

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

PUBLICATION

(51) IPC Code: G06F 3/06

(11) Publication No.: P2002-0090223 (43) Publication Date: 30 November 2002

(21) Application No.: 10-2002-7012765 (22) Application Date: 27 September 2002

(86) International Application No.: PCT/JP2001/02404

(86) International Application Date: 26 March 2001

(87) International Laid-open No.: WO 2001/78076

(87) International Laid-open Date: 18 October 2001

(81) Designated States: China, Korea, United States, Austria, Belgium, Swiss, Cyprus, German, Denmark, Spain, Finland, France, England, Greece, Ireland, Italia, Luxembourg, Monaco, Netherlands, Portugal, Sweden, Turkey

(30) Priority: JP-P-2000-00089690 28 March 2000 JP

(71) Applicant: Matushita Electric Industrial Co., Ltd.
1006 Kadoma Ooaja-cho Kadoma City, Osaka, Japan

(72) Inventor: Yochiki Gunō

Toshikatz Godo

Yoshitaka Yaguchi

Riaki Gubono

Kenichiro Yamauchi

Ruichiro Tanaka

(54) Title of the Invention:

Hard disk apparatus, hard disk medium, and information storage unit

Abstract:

A hard disk apparatus includes a HDD 10 which records AV data on a hard disk, and a stream control unit 8 which is connected to the HDD and processes AV data sent from an IEEE 1394 I/F 7 and/or AV data to be transmitted to the IEEE 1394 I/F 2. The hard disk apparatus is provided to record or reproduce AV data. If the AV data is not transmitted completely through a disk access unit as a fundamental unit continuously accessing a hard disk, the hard disk apparatus changes the disk access unit into a different disk access unit and transmits the AV data using the different disk unit.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G06F 3/06

(11) 공개번호
특 2002-0090223

(43) 공개일자 2002년 11월 30일

(21) 출원번호	10-2002-7012765		
(22) 출원일자	2002년 09월 27일		
번역문제출원일자	2002년 09월 27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2001/02404	(87) 국제공개번호	WO 2001/78076
(86) 국제출원출원일자	2001년 03월 26일	(87) 국제공개일자	2001년 10월 18일
(81) 지정국	국내특허 : 중국 대한민국 미국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 터키		

(30) 우선권주장	JP-P-2000-00089690 2000년 03월 28일 일본(JP)
(71) 출원인	마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
(72) 발명자	구노요시키 일본국 오오사카후 모리구치 시오에다니시마치 14-26-204 고도도시카즈 일본국 효고켄니시노미야시 마초나미쵸 13-5-302 야구치요시타카 일본국 오오사카후 다카쓰키 사고사이쵸 17-17 구보노리아키 일본국 오오사카후 다카쓰키 시즈키미쵸 3-1-508 야마우치겐이치로 일본국 교토 후나가오카쿄시 시모카이인지도조 6-에이 103 다나카류이치로 일본국 교토 후 교토시 후시미 쿠하즈카시 시미즈쵸 138-8-에이 201
(74) 대리인	김영철

심사 철퇴 : 없음

(54) 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체

요약

교체처리를 행함으로써, 하드디스크장치의 기록 및 판독속도가 저하된다.

본 발명은 AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 HDD(10)와, HDD(10)에 접속되어, IEEE 1394 I/F(7)로부터 보내져오는 AV 데이터 또는 IEEE 1394 I/F(7)에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단(8)을 구비하여, AV 데이터를 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치로서, 하드디스크에 연속하여 액세스하는 최소 단위인 디스크 액세스 유니트에 대하여 AV 데이터의 전송이 정상으로 원료되지 않은 경우, 그 디스크 액세스 유니트 대신에 다른 디스크 액세스 유니트를 이후 사용하도록 하는 디스크 액세스 유니트 단위의 교체처리를 행하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

하드디스크장치, 디스크 액세스 유니트

영세서**기술분야**

본 발명은 AV 데이터를 기록재생하는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체에 관한 것이다.

배경기술

최근 퍼스널 컴퓨터의 보급과 진보에 따라, 외부기억장치로서 그 대용량성, 고속성때문에 하드디스크장치가 많이 이용되고 있다. 컴퓨터의 소프트웨어의 비대화나 취급하는 데이터의 대용량화에 따라, 이를 외부기억장치로서의 하드디스크장치도 점점 더 대용량화가 요구되고 있다.

또, 컴퓨터뿐만 아니라, 디지털기술을 응용하여 영상, 음성을 기록재생하는 디지털 AV 기기 등에도 그 고속성, 대용량성을 살린 하드디스크장치가 이용되고 있지만, 방대한 데이터량으로 되는 디지털 AV 정보를 기록재생하기 위해 대용량인 하드디스크장치가 요구되고 있다.

이하에, 종래의 AV 데이터를 기록재생하는 시스템에 대하여 설명한다.

도 13에 종래의 하드디스크장치인 HDD(10)와 PC(60)의 구성을 나타낸다. 여기서, PC(60)는 AV 데이터를 실시간처리할 수 있는 퍼스널컴퓨터이다.

자기디스크(23)는 데이터를 기록하는 자기기록매체이다.

자기헤드(24)는 자기디스크(23)에 대하여 정보를 기록재생하는 수단이다.

액추에이터(25)는 자기헤드(24)를 선단부에 탑재하고, 자기헤드(24)를 자기디스크(23)의 임의의 반경위치에 위치결정하는 수단이다.

또, 액추에이터(25)는 캐리지(carriage)(25a), 서스펜션(suspension)(25b), 구동코일(25c), 영구자석(25d) 등으로 구성된다.

캐리지(25a)는 점 c를 회전중심으로 하여 요동운동하는 수단이다.

서스펜션(25b)은 캐리지(25a)에 부착되고, 자기헤드(24)를 슬라이더라고 하는 부상기구에 의해서 자기디스크(23)의 표면으로부터 수십나노미터의 거리를 유지하여 부상시키는 수단이다.

구동코일(25c)은 이것과 대향하여 설치된 영구자석(25d)에 의해 구동력을 발생하여, 그 결과 액추에이터(25)를 회전시키는 수단이다.

영구자석(25d)은 구동코일(25c)에 의해 구동력을 발생하여 액추에이터(25)를 회전시키는 수단이다.

헤드앰프(27)는 자기헤드(24)의 재생신호를 검출, 증폭하고, 또한, 기록신호를 증폭하는 수단이다.

컨트롤러(26)는 헤드앰프(27)의 출력으로부터 자기디스크(23)에 대한 자기헤드(24)의 상대위치를 검출하고, 액추에이터(25)를 자기디스크(23) 상의 소정의 위치에 위치결정하기 위한 제어신호를 드라이버(28)에 출력하며, 헤드앰프(27)의 출력으로부터 판독한 신호를 디지털 데이터로 변환하고, 또한, 기록하는 디지털 데이터를 기입할 신호로 변환하여 헤드앰프(27)에 공급하는 수단이다.

드라이버(28)는 제어신호에 대응하는 전류를 액추에이터(25)로 공급하는 수단이다.

인터페이스(29)는 PC(60)와 디지털정보를 교환하는 수단이다.

버퍼캐시(30)는 그들 정보를 축적하여 효율적으로 자기디스크(23)에 기록재생을 행하는 수단이다.

또, 도시하지 않지만, 자기디스크(23)를 회전구동하는 스플ител모터나, 버퍼캐시(30)를 제어하는 버퍼제어부, 또한, 정보의 기록재생회로 등이 구비되어 있다.

도 14에 자기디스크(23)를 나타낸다. 자기디스크(23) 상에는 동심원 상에 데이터를 기록하기 위한 구획으로서 트랙(62)이 작성되어 있다. 또한, 트랙(62)은 섹터(63)로 분할되어 있다. 트랙(62)은 트랙번호가 내측으로부터 혹은 외측으로부터 순서대로 붙여져 있고, 자기디스크(23) 상의 기억영역은 트랙번호와 섹터번호를 지정함으로써 일의적으로 특정할 수 있다. HDD(10)에서는 섹터(63) 단위로 액세스 가능하므로, 하나의 AV 데이터가 복수의 섹터(63)로 구성되는 경우, 반드시 하나의 트랙(62) 내나, 이웃하는 트랙(62) 내에 그 AV 데이터를 구성하는 섹터(63)가 존재한다고 한정되지는 않는다. 즉, 하나의 AV 데이터가 연속하지 않는 섹터(63)에 기록되는 경우가 생긴다.

또한, 자기디스크(23)에는 AV 데이터를 기록하는 영역과는 별도로, 교체영역이라 칭하는 영역이 설치되어 있고, 교체영역에 속하는 섹터는 교체섹터라 칭하고 있다. 교체영역은 예를 들어, 자기디스크(23)의 내주측에 설치되어 있다. 또한, 교체섹터는 자기디스크(23) 중 기록 또는 재생이 정상으로 행해지지 않는 결함섹터가 생겼을 때에 그 결함섹터 대신에 이용되는 섹터이다.

다음에, 종래의 AV 데이터를 기록재생하는 시스템의 동작을 설명한다.

우선, HDD(10)가 자기디스크(23)에 대하여 기록 및 재생할 때의 동작에 대하여 설명한다.

AV 데이터를 기록 또는 재생하기 위해서는, 자기헤드(24)가 AV 데이터가 기록되어 있는 트랙으로 이동(시

크: seek)하고, 다음에, 자기디스크(23)가 회전하여 자기헤드(24) 아래에 기록 또는 재생해야 할 섹터가 올 때까지 기다린 후, AV 데이터를 기록 또는 재생한다.

또, 인접한 섹터는 자기헤드(24)의 이동도 회전대기도 없이 계속해서 판독할 수 있다. 그런데, 연속하지 않는 복수의 섹터를 판독하기 위해서는 자기헤드(24)의 이동, 회전대기, 데이터판독이라는 3가지의 공정을 반복하여 행할 필요가 있고, 연속한 섹터를 판독하는 경우에 비하여, 자기헤드(24)가 이동하는 시간과 회전대기시간이 데이터를 판독할 수 없는 시간으로서 여분으로 필요하게 된다.

즉, 영상, 음성 등의 대량의 시간적으로 계속하여 전송되는 데이터를 기록재생하는 경우, 데이터가 복수의 트랙에 걸쳐 기록되기 때문에, 기록 혹은 재생 중에 트랙으로부터 다른 트랙으로의 트랙점프동작(시크: seek)이나, 회전대기가 필요하게 된다. 당연히 이 동안은 데이터의 기록재생이 일체 행해지지 않기 때문에, 대량의 시간적으로 계속하여 전송되는 데이터의 기록재생에서는 매우 효율이 나빠져서 전송성능이 저하된다.

또, 정상으로 트랙점프한 경우는 상기 시간 내에 다음 기록재생을 개시할 수 있지만, 자주 트랙점프 후의 잔류진동을 정정하는 동작(세트링: settling)이 지연되어 다음 기록재생위치를 지나쳐버리기 때문에, 다시 1회전을 기다리는 경우도 생긴다. 이 경우의 전송성능저하는 더욱 커진다.

따라서, 영상, 음성데이터의 기록 또는 재생 중에는 연속전송성능을 확보하는 것이 매우 중요하다. 상기 상황에 빠진 경우, 영상, 음성이 일부 정지(프레임낙하)되는 경우가 있기 때문이다.

이와 같이, AV 데이터의 연속전송을 확보하는 예로서, 다음에, PC(60)가 HDD(10)에 AV 데이터를 기록하면서, 동시에 HDD(10)가 기록하고 있는 AV 데이터를 재생하는 경우의 동작을 설명한다.

AV 데이터가 MPEG2 전송 스트림으로서 기록재생되는 경우, PC(60)는 GOP(Group of picture)마다 HDD(10)에 대하여 전송한다.

즉, AV 데이터를 기록할 때, 외부의 기기로부터 1초간에 30프레임의 비율로 보내온 AV 데이터를 PC(60)는 자신의 메인메모리에 설치한 버퍼(76)에 차례로 저장해 간다.

그리고, 버퍼(76)에 하나의 GOP가 모두 저장되면, 그 GOP를 HDD(10)의 인터페이스(29)에 전송하여 기록명령을 발행한다.

도 15의 (a)에 하나의 GOP인 1GOP(64)를 나타낸다. GOP는 AV 데이터의 편집단위이고, 1프레임을 반드시 1매 포함하고 있다. 도 15의 (a)의 예에서는, 1GOP(64)에는 I, B, B, P, B…의 순으로 프레임이 나열되어 있는 것을 알 수 있다. 하나의 GOP는 0.5초분 정도의 AV 데이터로 구성된다. 즉, AV 데이터를 매초 30프레임으로 표시하는 경우, 15프레임으로 하나의 GOP가 구성된다. 그리고, 그 크기는 통상 선명도 텔레비전용 화상의 경우, 512K바이트로부터 1M바이트 정도가 된다. 또한, 고선명도 텔레비전용 화상의 경우, 1.5M바이트로부터 2M바이트 정도가 된다.

GOP의 크기는 가변길이이므로, PC(60)가 1GOP(64)분의 AV 데이터를 HDD(10)에 전송할 때, 도 15의 (b)의 고정블록(66)에 나타내는 바와 같이, 1GOP(64)에 더미데이터(65)를 삽입하여 고정길이의 데이터로 한다. PC(60)는 이러한 데이터인 고정블록(66)을 인터페이스(29)에 전송한다.

AV 데이터가 통상 선명도 화상인 경우, 고정블록(66)의 크기를 예를 들면, 1M바이트로 한다. 또한, AV 데이터가 고선명도 화상인 경우, 고정블록(66)의 크기를 예를 들면, 2M바이트로 한다.

컨트롤러(26)는 인터페이스(29)로부터 PC(60)에 의해 발행된 기록명령을 수신하면, 자기디스크(23)에 고정블록(66)의 데이터를 기록한다.

한편, AV 데이터를 재생할 때 PC(60)는 인터페이스(29)에 판독명령을 발행한다.

컨트롤러(26)는 인터페이스(29)로부터 PC(60)에 의해 발행된 판독명령을 수신하면, 자기디스크(23)로부터 도 15의 (b)와 같이 기록시에 고정길이로 한 고정블록(66)을 판독한다.

PC(60)는 인터페이스(29)로부터 컨트롤러(26)가 판독한 데이터를 수신한다. 그리고, 고정블록(66)에서 더미데이터(65)와 1GOP(64)를 일단 버퍼(76)에 저장한다. 그리고, 버퍼(76)에 저장되어 있는 1GOP(64) 부분의 AV 데이터만을 매초 30프레임정도의 비율로 AV 디코드하여 PC(60)에 접속되어 있는 모니터에 표시한다.

도 15의 (c)에 1GOP(64)에 더미데이터(65)를 부가한 고정블록(66)을 동시에 기록 및 재생할 때의 타임차트를 나타낸다.

종래의 시스템에서는 시간을 T(T는 소정의 수)시간마다의 주기로 구분한다. 그리고, PC(60)는 T시간의 주기로 HDD(10)가 기록 및 재생동작을 각각 반드시 1회 행하도록 제어한다. 즉, 도 15의 (c)에 나타내는 바와 같이, PC(60)는 주기 T 동안에 고정블록(66a)을 기록하고, 고정블록(66b)을 판독하도록 제어하고 있다.

도 16에 재생시의 동작을 나타낸다. 재생시에는 PC(60)는 HDD(10)의 자기디스크(23)에 저장되어 있는 AV 데이터를 고정블록(66)마다 판독하도록 제어한다. 주기 T 동안에 1회만큼 고정블록(66)의 데이터를 판독(68a)으로 나타내는 바와 같이 판독하여 버퍼(76)에 저장한다. 다음의 주기 T 동안에 1회만큼 판독(68b)으로 나타내는 바와 같이, 고정블록(66)의 데이터를 판독하여 버퍼(76)에 저장한다. 또한, 다음의 주기 T 동안에도 1회만큼 판독(68c)으로 나타내는 바와 같이, 고정블록(66)의 데이터를 판독하여 버퍼(76)에 저장한다.

한편, PC(60)는 버퍼(76)에 저장된 AV 데이터를 차례로 판독하여 디코드한다. 즉, 출력(69a), 출력(69b), 출력(69c)에 나타내는 바와 같이, 1GOP단위(본 종래 예의 경우, 15프레임분의 AV 데이터)로 차례로 판독하여 디코드한다.

이와 같이, PC(60)는 주기 T의 시간마다 반드시 1회 고정블록(66)의 단위로 HDD(10)에 대하여 기록 또는 판독하는 것을 보증한다.

또, 일반적인 경우, 즉 PC(60)와 HDD(10)가 동시에 2채널로 AV 데이터를 기록하면서 2채널로 AV 데이터를 재생하는 등, 다중채널처리를 행하는 경우에도 PC(60)는 주기 T의 시간마다 반드시 각 채널의 데이터를 기록 및/또는 판독하는 것을 보증한다.

이와 같이, PC(60)가 다중채널처리를 행하는 경우, 채널마다의 처리순서는 PC(60)가 미리 정한 순서로 순회적으로 행한다. 이에 대하여, 다중채널처리로서 4채널에서 동시에 처리를 행하는 경우에 대하여 설명한다.

AV 데이터 1의 기록(또는 재생)처리를 처리 A, AV 데이터 2의 기록(또는 재생)처리를 처리 B, AV 데이터 3의 기록(또는 재생)처리를 처리 C, AV 데이터 4의 기록(또는 재생)처리를 처리 D로 한다.

그렇게 하면, PC(60)는 고정블록(66)단위로 HDD(10)에 대한 기록(또는 판독)처리를 주기 T 동안에 처리 A, B, C, D의 순서로 행한다. 그리고, 다음의 주기 T 동안에도 PC(60)는 고정블록(66)단위로 HDD(10)에 대한 기록(또는 판독)처리를 처리 A, B, C, D의 순서로 행한다. 또, 그 다음의 주기 T 동안에도 PC(60)는 처리 A, B, C, D의 순서로 행한다.

이와 같이, PC(60)가 다중채널처리를 행하는 경우, 채널마다의 처리 순서는 주기 T마다 미리 정한 순서를 지켜 순회적으로 행한다.

이와 같이, PC(60)와 HDD(10)가 다중채널로 기록재생을 행하는 경우에도 주기 T 동안에 모든 채널의 HDD(10)에 대한 기록 또는 재생을 1회만큼 미리 정한 순서로 행함으로써 각 채널의 AV 데이터의 연속전송을 보증하고 있다.

그런데, 상기한 바와 같이 PC(60)는 주기 T 동안에 반드시 1회 기록 또는 재생하고 있는 AV 데이터를 고정블록(66)의 단위로 HDD(10)에 기입 또는 판독을 행하도록 제어하지만, 자기디스크(23)에 기록 또는 자기디스크(23)로부터 판독할 때에 통상의 경우보다 긴 시간이 걸렸기 때문에, 주기 T의 시간에 고정블록(66)의 기록 또는 판독을 완료할 수 없는 경우가 생길 수 있다. 이러한 것은 예컨대, HDD(10)의 자기디스크(23)에 대한 기록 또는 판독시에 결함섹터를 만나, 그 때문에 HDD(10)가 재시도처리를 행한 경우 등에 발생할 수 있다.

이러한 경우, 도 17의 (a)의 타임차트에 나타내는 바와 같이, 가령 주기 T의 시간이 지나더라도 HDD(10)에 대한 기록 또는 판독처리를 계속하였다고 하자. 그 결과, 지연된 구간(70)의 처리가 주기 T보다 긴 시간인 T'에서 완료되었다고 하자. 그렇게 하면, 그 이후의 기록 또는 판독처리에 상기의 지연이 전파된 채로 된다.

또, 도 17의 (b)의 타임차트에 나타내는 바와 같이, 지연된 구간(71)에서 기록하는 것이 지연되었기 때문에, 주기 T 동안에 데이터를 판독할 수 없어, 누락(72)으로 나타내는 바와 같이, 판독해야 할 데이터에 누락이 생긴다.

아무튼, 주기 T 동안에 기록 또는 판독처리가 완료되지 않은 경우에는, 데이터의 누락이 생기거나, 판독 또는 기록처리에 지연이 생긴 채로 된다.

도 18에 상기와 같이 처리가 지연된 경우의 재생시의 동작을 나타낸다. 판독(73)으로 나타내는 바와 같이 HDD(10)로부터 고정블록(66)의 데이터를 판독하지 않음에도 불구하고, 출력(74)으로 나타내는 바와 같이, 그 고정블록(66)의 AV 데이터를 출력할 필요가 생긴다. 따라서, PC(60)로부터 출력되는 AV 데이터에 누락이 생긴다. 따라서, 자기디스크(23)로의 기록 또는 판독동작이 주기 T 동안에 완료되지 않은 경우에는, AV 데이터의 기록 또는 재생시에 데이터의 누락이 생기게 되어 AV 데이터의 연속전송을 확보할 수 없게 된다.

또, 상기의 설명에서도 간단히 언급하였지만, HDD(10)를 사용하고 있는 중에, 시간경과변화 등에 의해 자기디스크(23)에 결함영역이 발생한다.

다음에, PC(60), HDD(10)가 이러한 결함영역을 관리하는 동작에 대하여 설명한다.

PC(60), HDD(10)에는 기록 또는 판독의 신뢰성 향상을 위해 에러회복기능이 내장되어 있다.

에러회복기능으로서는, 에러가 발생한 영역에 재기록 또는 판독을 실행하는 재시도처리나, 에러가 발생한 영역에 할당되어 있는 LBA를 다른 영역에 할당하고, 에러가 발생한 영역의 사용을 중지하는 교체처리, LBA의 재할당처리 등이 있다.

우선, HDD(10)에 의한 재시도처리에 대하여 설명한다.

PC(60)가 LBA로 지정한 섹터의 기록 또는 판독을 행할 때에 에러가 발생한 경우에 컨트롤러(26)는 자기헤드(24)의 위치를 조금만 이동시킨 후, 기록 또는 판독을 다시 행한다. 이러한 재시도처리는 정상적으로 기록 또는 판독할 수 있을 때까지 소정의 횟수만큼 반복된다.

그런데, 소정의 횟수만큼 재시도처리를 반복해도 정상적으로 기록 또는 판독을 행할 수 없는 경우, 컨트롤러(26)는 그 섹터를 결함섹터로 간주하고, 다음에 설명하는 교체처리를 행한다. 교체처리는 HDD(10)에 의해 행해진다.

도 19를 이용하여 교체처리를 설명한다. 도 19의 (a)는 교체처리가 행해지기 전의 LBA가 어떻게 자기디스크(23)의 영역에 대응하고 있는지를 나타내는 것이다. (b)는 교체처리가 행해진 후에 LBA가 어떻게 자기디스크(23)의 영역에 대응하고 있는지를 나타내는 것이다. (c)는 자기디스크(23)이다.

PC(60)는 AV 데이터를 HDD(10)에 기록 또는 재생할 때, 기록 또는 재생하는 LBA를 HDD(10)에 통지한다. HDD(10)의 컨트롤러(26)는 지정된 LBA에 대응하는 섹터에 대하여 데이터를 기록 또는 재생한다. 즉, 컨트

클러(26)는 LBA를 자기디스크(23)에 대응시키는 일람표를 갖고 있다.

통상의 기록 또는 판독시에, 이 일람표는 도 19의 (a)와 같이 되어 있다. 즉, LBA가 1부터 6까지는 자기디스크(23)의 A 영역의 섹터에 순차 대응하고 있다. 또, LBA(7)는 자기디스크(23)의 섹터 B에 대응하고 있다. 또, LBA가 8부터 12까지는 자기디스크(23)의 C 영역의 섹터에 순차 대응하고 있다.

여기서, LBA(7)에 기록할 때 에러가 일어났다고 하자. 즉, 섹터 B에 기록할 때, 소정의 횟수 재시도처리를 행해도 데이터를 정상적으로 기록할 수 없었다고 하자. 혹은, 섹터 B의 판독시에 소정의 횟수 이상의 재시도가 행해졌다고 하자.

이러한 경우, 컨트롤러(26)는 자기디스크(23)의 섹터 B가 결함영역이라고 판단하여, 섹터 B 대신에 교체영역에 있는 교체섹터 B'를 사용하도록 상기의 일람표를 재기입한다.

앞에서 설명한 바와 같이, 자기디스크(23)에는 교체처리에 사용하는 소정의 영역이 미리 확보되어 있고, 이 영역에 포함되는 섹터가 교체처리시에 사용하는 교체섹터로서 이용된다.

즉, 도 19의 (b)에 나타내는 바와 같이, LBA(7)에는 섹터 B'가 대응하도록 일람표를 재기입한다.

이후, PC(60)로부터 LBA(7)에 기록 또는 판독하도록 지시되면 컨트롤러는 섹터 B가 아니라 섹터 B'에 기록 또는 판독을 행하게 된다.

이와 같이, 교체처리는 결함섹터를 만났을 때, 컨트롤러(26)가 LBA와 자기디스크(23)의 섹터를 대응시키는 일람표를 재기입함으로써, 이후, 결함섹터를 대신하여 교체영역에 있는 교체섹터를 사용하도록 하는 처리이다.

이와 같이 교체처리를 행함으로써, 도 19의 (c)의 B' 등과 같이 불연속 섹터가 LBA에 할당되므로, 연속한 LBA에 액세스할 때에도 시크동작이 발생하게 되어 하드디스크장치의 연속전송성능이 저하된다.

도 20에 PC(60)에 의한 LBA의 재할당처리를 나타낸다. 재할당처리를 행하는 경우는 HDD(10)의 교체처리의 기능을 오프로 해 둔다. 도 20의 (a)는 도 19의 (b)와 마찬가지로, LBA(7)에 대응하는 섹터가 결함섹터인 경우에 LBA의 재할당처리가 행해진 결과를 나타내는 것이다.

즉, PC(60)는 도 20의 (a)에 나타내는 바와 같이 LBA 대응표를 보유하고 있다. 이것은 PC(60)가 이용하는 LBA를 HDD(10)가 이용하는 LBA에 대응시키는 표이다.

LBA(7)에 대응하는 섹터는 결함섹터이므로, LBA(7)에 액세스하고자 하면 액세스 에러가 생긴다.

이러한 결함섹터의 수가 어느 정도의 수가 되면, LBA를 재할당한다. LBA의 재할당처리에 의해 결함섹터 B를 사용하지 않도록 한다. 즉, PC(60)에서 사용하는 LBA를 HDD(10)에서 사용하는 LBA에 도 20의 (a)와 같이 대응시킨다. 즉, 결함섹터 B는 사용되지 않게 된다. 더구나, PC(60)에서 사용하는 LBA는 디스크가 회전하는 순서로 섹터에 대응하도록 LBA 대응표가 작성된다. 따라서, PC(60)에서 사용하는 LBA를 연속하여 액세스하면, 결함영역을 스kip하면서 디스크의 회전순으로 섹터에 액세스하게 되므로, 시크동작이 일어나지 않게 된다.

그러나, 종래의 AV 데이터를 기록 또는 재생하는 시스템에서는 GOP 단위로 기록하는 경우, GOP에 더미데이터를 삽입하여 일정한 크기의 데이터로 하고 나서 기록하므로, GOP만을 기록하는 경우에 비하여 데이터의 용량이 커져 전송시간에 낭비가 생긴다.

즉, GOP 단위로 기록하면 더미데이터를 삽입하고 나서 기록하므로, 데이터의 용량이 커져 전송시간에 낭비가 생긴다는 문제점이 있다.

또, 미리 정한 일정한 주기 동안에 기록동작 또는 판독동작이 완료되지 않으면 버퍼흡수할 수 없어, 기록 또는 재생하는 AV 데이터에 누락이 생긴다는 문제점이 있다.

또, 결함영역을 관리하는 경우에는 교체처리를 행함으로써, 도 19의 (b)의 LBA(7)에 나타낸 바와 같이, LBA가 연속하지 않은 섹터에 할당되어, 연속한 LBA에 액세스할 때에도 시크동작이 생기게 된다. 즉, 교체처리가 여러번 행해지면 그만큼 시크동작이 늘어나므로, 하드디스크장치의 기록 및 판독속도가 저하된다.

즉, 교체처리를 행함으로써, 하드디스크장치의 기록 및 판독속도가 저하된다는 문제점이 있다.

또, 상기의 문제점을 해결하기 위해, 상술한 바와 같이, PC측에서 LBA의 재할당처리가 행해진다. 그러나 이 처리는 LBA를 재할당하기 위해서는, 미리 섹터에 기록되어 있는 데이터를 다른 섹터에 다시 기록하는 등의 처리도 행해야 하므로, 매우 시간이 걸린다. 즉, 재할당처리는 시간이 걸린다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 GOP 단위로 기록하면 더미데이터를 삽입하고 나서 기록하므로, 데이터의 용량이 커져 전송시간에 낭비가 생긴다는 문제점을 고려하여, 전송시간에 낭비가 없는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

또, 본 발명은 미리 정한 일정한 주기 동안에 기록동작 또는 판독동작이 완료되지 않으면 버퍼흡수할 수 없어, 기록 또는 재생하는 AV 데이터에 누락이 생긴다는 문제점을 고려하여, AV 데이터의 기록 또는 판독동작이 지연되어도, 그 지연을 회복하고, AV 데이터에 누락이 생기지 않은 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

또, 본 발명은 결함영역을 관리하는 경우에 교체처리를 행하면 하드디스크장치의 기록 또는 판독속도가 저하된다는 문제점을 고려하여, 결함영역을 관리하는 경우, 교체처리를 행하더라도 기록 및 판독속도가 저하되지 않는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

또, 본 발명은 결함영역을 관리하는 경우에 LBA를 재할당하는 데에 시간이 걸린다는 문제점을 고려하여, 결함영역을 관리하는 경우에 LBA를 재할당할 필요가 없는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

상술한 문제점을 해결하기 위해, 제 1 발명(청구항 1에 대응)은, AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 기록수단과,

그 기록수단에 접속되어, 인터페이스로부터 보내오는 AV 데이터 또는 상기 인터페이스에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단을 구비하며,

AV 데이터를 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치에 있어서,

상기 하드디스크에 연속하여 액세스하는 최소단위이고, AV 데이터의 실시간전송을 보증하는 크기를 갖는 디스크 액세스 유니트에 대하여 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 그 디스크 액세스 유니트 대신에 다른 디스크 액세스 유니트를 이후 사용하도록 하는 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리를 행하는 하드디스크장치이다.

또, 제 2 발명(청구항 2에 대응)은, 상기 정상으로 완료되지 않은 경우는 상기 디스크 액세스 유니트에 대하여 소정의 시간 내에 AV 데이터의 전송이 완료되지 않은 횟수가 소정의 횟수를 넘은 경우인 제 1 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 3 발명(청구항 3에 대응)은, 상기 기록수단은 상기 하드디스크의 섹터에 대하여 상기 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 상기 전송이 정상으로 완료되지 않은 섹터 대신에 다른 섹터를 이후 사용하도록 하는 섹터단위의 교체처리를 행하는 제 1 또는 제 2 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 4 발명(청구항 4에 대응)은, AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 기록수단과,

그 기록수단에 접속되어, 인터페이스로부터 보내오는 AV 데이터 또는 상기 인터페이스에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단을 구비하며,

AV 데이터를 다중채널로 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치에 있어서,

기록시에 상기 스트림 제어수단의 버퍼에 상기 인터페이스로부터 보내온 AV 데이터가 소정의 크기만큼 저장된 타이밍에서, 상기 스트림 제어수단은 상기 버퍼에 저장되어 있는 상기 소정 크기의 데이터를 상기 기록수단에 전송하기 위한 기입요구를 생성하고, 상기 기록수단은 상기 소정 크기의 데이터를 기입하며,

재생시에 상기 스트림 제어수단의 버퍼로부터 상기 인터페이스에 상기 소정 크기의 데이터가 판독된 타이밍에서, 상기 스트림 제어수단은 상기 기록수단으로부터 전송하기 위한 판독요구를 생성하고, 상기 기록수단은 상기 소정 크기의 데이터를 판독하여 상기 버퍼에 저장하는 하드디스크장치이다.

또, 제 5 발명(청구항 5에 대응)은, 상기 스트림 제어수단은 상기 기입요구 및 상기 판독요구를 그 요구를 수신한 순서로 상기 기록수단에 대하여 전송명령을 실행하는 제 4 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 6 발명(청구항 6에 대응)은, 상기 스트림 제어수단은 상기 기입요구 및 상기 판독요구를 소정의 우선순위에 따른 순서로, 상기 기록수단에 대하여 전송명령을 실행하는 제 4 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 7 발명(청구항 7에 대응)은, 상기 소정 크기의 데이터는 고정길이인 제 4 내지 제 6 발명 중 어느 한 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 8 발명(청구항 8에 대응)은, 상기 고정길이는 1섹터의 바이트수의 정수배인 제 7 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 9 발명(청구항 9에 대응)은, 상기 AV 데이터는 MPEG 전송 스트림이고,

상기 소정 크기의 데이터는 상기 AV 데이터의 전송 패킷에 타임스탬프를 부가한 타임스탬프부착 패킷데이터를 소정 갯수 모은 데이터에 헤더를 부가한 것인 제 7 또는 제 8 발명에 기재된 하드디스크장치이다.

또, 제 10 발명(청구항 10에 대응)은, 제 1 내지 제 9 발명 중 어느 한 발명에 기재된 하드디스크장치의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터를 저장한 매체로서, 컴퓨터에 의해 처리 가능한 매체이다.

또, 제 11 발명(청구항 11에 대응)은, 제 1 내지 제 9 발명 중 어느 한 발명에 기재된 본 발명의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터인 정보집합체이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에서의 HDD 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에서의 IEEE 1394 I/F와 스트림 제어수단의 상세한 구성을 나타내는 블록도.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에서의 HDD의 상세한 구성을 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에서의 시크, 세트링, 트래킹의 각 동작을 설명하는 도면.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에서의 기록크기마다의 1채널당 전송레이트를 나타내는 도면.

도 6의 (a)는 본 발명의 제 1 실시예에서의 기록단위가 전송 패킷과 타임스탬프인 것을 설명하는 도면, (b)는 본 발명의 제 1 실시예에서의 디스크 액세스 유니트의 기록포맷을 나타내는 도면.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에서의 데이터 전송방법을 설명하는 도면.

도 8은 본 발명의 제 1 실시예에서의 AV 데이터를 기록 및 재생을 동시에 행하는 경우의 타임차트.

도 9는 본 발명의 제 1 실시예에서의 AV 데이터를 기록 및 재생을 동시에 행하는 경우의 타임차트.

도 10은 본 발명의 제 1 실시예에서의 디스크 액세스 유니트의 기록포맷을 나타내는 도면.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에서의 LBA와 트랙, 섹터를 대응시킨 표를 나타내는 도면.

도 12의 (a)는 본 발명의 제 2 실시예에서의 DAU 관리표를 나타내는 도면, (b)는 본 발명의 제 2 실시예에서의 DAU 변환표를 나타내는 도면.

도 13은 종래의 HDD 장치의 구성을 나타내는 도면.

도 14는 종래의 자기디스크의 구성을 나타내는 도면.

도 15의 (a)는 GOP 구조를 설명하는 도면, (b)는 종래의 HDD 장치가 GOP 단위로 기록하는 것을 설명하는 도면, (c)는 종래의 HDD 장치가 동시에 기록동작 및 재생동작을 행할 때의 타임차트.

도 16은 종래의 HDD 장치의 재생동작을 설명하는 도면.

도 17의 (a)는 종래의 HDD 장치에서 자기디스크에 대하여 기록 또는 판독처리에 지연이 발생한 경우의 타임차트, (b)는 종래의 HDD 장치에서 자기디스크에 대하여 기록 또는 판독처리에 지연이 발생한 경우의 다른 하나의 타임차트.

도 18은 종래의 HDD 장치에서, 자기디스크에 대하여 기록 또는 판독처리에 지연이 발생한 경우의 재생동작을 설명하는 도면.

도 19의 (a)는 종래의 HDD 장치에서, 교체처리전의 LBA와 자기디스크의 영역과의 대응을 나타내는 도면, (b)는 종래의 HDD장치에서, 교체처리 후의 LBA와 자기디스크의 영역과의 대응을 나타내는 도면, (c)는 자기디스크의 영역을 나타내는 도면.

도 20의 (a)는 종래의 HDD 장치에서, LBA일 때 할당처리를 설명하는 도면, (b)는 자기디스크의 영역을 나타내는 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : IEEE 1394 버스	2 : HDD 장치
3 : STB	4 : 안테나
5 : 모니터	7 : IEEE 1394 I/F
8 : 스트림 제어수단	10 : HDD
11 : 투너	13 : AV 디코더
14 : IEEE 1394 I/F	15 : 전송 디코더
16 : 기록신호 처리수단	17 : 재생신호 처리수단
18 : 전송제어수단	19 : 버퍼 RAM
20 : 마이크로프로세서	21 : 기록재생용 포트
23 : 자기디스크	24 : 자기헤드
25 : 액추에이터	26 : 컨트롤러
27 : 헤드앰프	28 : 드라이버
29 : 인터페이스	30 : 버퍼캐시
36a~36c : 회전대기시간	37 : 1대의 최악처리시간

실시예

이하에, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

(제 1 실시예)

우선, 제 1 실시예에 대하여 설명한다.

도 1에 본 발명의 하드디스크장치의 일실시예인 HDD 장치(2)를 포함하는 시스템의 구성을 나타낸다.

HDD 장치(2)는 IEEE 1394 버스(1)에 접속되어 있다. 또, STB(3)도 IEEE 1394 버스(1)에 접속되어 있다. 게다가, STB(3)에는 안테나(4), 모니터(5)가 접속되어 있다.

IEEE 1394 버스(1)는 AV 데이터의 전송이나 명령의 교환을 중계하는 IEEE 1394-1995에 기술되어 있는 IEEE standard for High performance Serial Bus이다.

HDD 장치(2)는 IEEE 1394 버스(1)를 통해 STB(3)와 AV 데이터를 교환하면서 AV 데이터를 기록 및/또는 재생하는 장치이다.

STB(3)는 방송국으로부터 보내오는 방송파를 수신한 후, 수신한 AV 데이터를 모니터(5)에 표시하거나, 수신한 AV 데이터를 IEEE 1394 버스(1)에 전송하거나, 또는, IEEE 1394 버스(1)로부터 전송되어 온 AV 데이터를 모니터(5)에 표시하는 Set Top Box(위성방송수신기)이다.

HDD 장치(2)는 IEEE 1394 I/F(7), 스트림 제어수단(8), HDD(10)로 구성된다.

도 2에 HDD 장치(2)의 스트림 제어수단(8) 부분의 상세한 구성을 나타낸다. IEEE 1394 I/F(7)는 기록재생 포트(21)를 갖는다.

스트림 제어수단(8)은 기록신호 처리수단(16), 재생신호 처리수단(17), 전송제어수단(18), 버퍼 RAM(19), 마이크로프로세서(20)로 구성된다.

도 3에 HDD(10)의 상세한 구성을 나타낸다.

HDD(10)는 컨트롤러(26), 헤드앰프(27), 드라이버(28), 인터페이스(29), 버퍼캐시(30), 자기디스크(23), 자기헤드(24), 액추에이터(25)로 구성된다. HDD(10)는 종래의 기술에서 설명한 것과 동일하다.

도 1로 되돌아가, STB(3)는 튜너(11), 전송 디코더(15), AV 디코더(13), IEEE 1394 I/F(14)로 구성된다.

도 2에서 HDD 장치(2)를 구성하는 IEEE 1394 I/F(7)는 IEEE 1394 버스(1)를 통해 외부의 기기와 명령이나 AV 데이터를 교환하는 인터페이스이다.

기록재생용 포트(21)는 IEEE 1394 버스(1)에 접속하고 있는 포트이다.

스트림 제어수단(8)은 LBA(logical block address)를 지정하여 자기디스크(23)로 액세스하고, 동시에 2채널 이상의 AV 데이터를 처리할 능력을 갖는 수단이다.

스트림 제어수단(8)을 구성하는 기록신호 처리수단(16)은 입력되는 MPEG2 전송 스트림을 해석하여 특수재생을 행할 때의 정보를 작성하고, 또한, MPEG2 전송 스트림의 전송 패킷에 축적용 타임스탬프를 부가하여, 전송제어수단(18)에 전송하는 수단이다.

재생신호 처리수단(17)은 전송제어수단(18)으로부터 전송되어 오는 MPEG2 전송 스트림의 전송 패킷에 부가되어 있는 축적용 타임스탬프를 분리하여, 타임스탬프에 표시된 시간간격으로 전송 패킷을 IEEE 1394 I/F(7)에 전송하고, 또한 특수재생시에는 전송제어수단(18)으로부터 전송되는 MPEG2 전송 스트림을 MPEG2의 문법에 합치하도록 재구성하여 특수재생용 데이터를 작성하는 수단이다.

전송제어수단(18)은 AV 데이터를 기록할 때, 기록신호 처리수단(16)으로부터 보내오는 MPEG2 전송 스트림이나 특수재생용 정보를 일단 버퍼 RAM(19)에 저장하고, 버퍼 RAM(19)에 데이터가 디스크 액세스 유니트분이 저장되었을 때, 명령을 발행하여 HDD(10)에 기입할 디스크 액세스 유니트의 개시 LBA와 디스크 액세스 유니트분의 섹터수를 지시하여 버퍼 RAM(19)에 축적된 데이터 디스크 액세스 유니트의 크기만큼 HDD(10)에 전송하는 수단이다. 또, AV 데이터를 재생할 때, 버퍼 RAM(19)에 저장되어 있던 데이터가 디스크 액세스 유니트의 크기만큼 재생신호 처리수단(17)에 전송되었을 때, 명령을 발행하여 HDD(10)에 판독할 디스크 액세스 유니트의 개시 LBA와 디스크 액세스 유니트분의 섹터수를 지시하여 HDD(10)가 판독한 디스크 액세스 유니트의 크기분의 데이터를 버퍼 RAM(19)에 저장하는 수단이다.

버퍼 RAM(19)은 데이터를 일시 기억하는 등시성 다이나믹 RAM이다.

마이크로프로세서(20)는 IEEE 1394 I/F(7)나 스트림 제어수단(8), 기록신호 처리수단(16), 재생신호 처리수단(17)의 처리의 실행을 제어하기 위한 수단이다.

HDD(10)를 구성하는 컨트롤러(26)는 지정된 LBA를 헤드, 섹터에 대응시키고, 액추에이터(25), 스팬들모터를 제어하여 자기헤드(24)를 위치결정하며, 자기헤드(24)로부터 자기디스크(23)에 대하여 기록 또는 판독을 행하기 위해 제어하는 수단이다. 즉, 컨트롤러(26)는 헤드앰프(27)의 출력으로부터 자기디스크(23)에 대한 자기헤드(24)의 상대위치를 검출하고, 액추에이터(25)를 자기디스크(23) 상의 소정의 위치에 위치결정하기 위한 제어신호를 드라이버(28)에 출력하여, 헤드앰프(27)의 출력으로부터 판독한 신호를 디지털데이터로 변환하고, 또한, 기록하는 디지털 데이터를 기입할 신호로 변환하여 헤드앰프(27)에 공급하는 수단이다.

헤드앰프(27)는 자기헤드(24)의 재생신호를 검출, 증폭하고, 또한, 기록신호를 증폭하는 수단이다.

드라이버(28)는 제어신호에 대응하는 전류를 액추에이터(25)로 공급하는 수단이다.

인터페이스(29)는 전송제어수단(18)으로부터의 동작지시인 명령이나 데이터 등의 정보를 교환하는 수단이다.

버퍼캐시(30)는 그들의 정보를 축적하여 효율적으로 자기디스크(23)에 기록재생을 행하는 수단이다.

자기디스크(23)는 데이터를 기록하는 자기기록매체이다.

자기헤드(24)는 자기디스크(23)에 대하여 정보의 기록재생을 행하는 수단이다.

액추에이터(25)는 자기헤드(24)를 선단부에 탑재하여 자기디스크(23)의 임의의 반경위치에 위치결정동작을 행하는 수단이다.

또, 도시하지 않지만, 자기디스크(23)를 회전구동하는 스팬들모터나 버퍼캐시(30)를 제어하는 버퍼제어부등이 구비되어 있다.

또, 도 1에서 STB(3)를 구성하는 IEEE 1394 I/F(14)는 IEEE 1394 버스(1)를 통해 IEEE 1394 버스(1)에 접

속되어 있는 외부의 기기와 AV 데이터나 명령의 교환을 행하는 수단이다.

튜너(11)는 BS 방송을 수신하여 복조하는 수단이다.

전송 디코더(15)는 MPEG2 전송 스트림을 분리하는 수단이다.

AV 디코더(13)는 분리된 AV 데이터의 압축을 신장하여 아날로그신호로 변환하는 수단이다.

자기디스크(23)를 구성하는 섹터는 그 길이가 512바이트이고, 스트림 제어수단(8)은 자기디스크(23)에 대하여 예를 들면, 한번에 연속한 4096섹터에 데이터의 판독을 행한다. 이와 같이, 본 실시예에서는, 스트림 제어수단(8)이 자기디스크(23)에 대하여 1회에 판독기입을 행하는 영역을 디스크 액세스 유니트라고 한다.

또, 본 실시예의 HDD 장치(2)는 본 발명의 하드디스크장치의 예이고, 본 실시예의 HDD(10)는 본 발명의 기록수단의 예이며, 본 실시예의 IEEE 1394 I/F(7)는 본 발명의 인터페이스의 예이다.

다음에, 이러한 본 실시예의 동작을 설명한다.

우선, 자기헤드(24)를 위치결정할 때의 동작을 설명한다.

자기디스크(23)는 AV 데이터의 기록재생을 행하는 경우, 도시하지 않는 스피들모터에 의해 일정 회전수로 회전구동되어 있다.

이 때, 자기헤드(24)는 액추에이터(25)에 의해 위치결정된다.

자기디스크(23)에는 미리 중심원상의 각 트랙 상(도면 중 a에 하나의 트랙을 점선으로 나타냄)에 위치정보(도면 중 b)가 기록되어 있다. 위치정보 b는 각 트랙 상에 일정간격으로 기록되고, 자기헤드(24)는 자기디스크(23)의 회전에 따라 일정시간마다 위치정보를 재생한다.

자기헤드(24)의 재생신호는 헤드앰프(27)에 의해 검출, 증폭함으로써, 컨트롤러(26)에 입력된다. 컨트롤러(26)에서는 입력된 신호를 기초로 위치정보인 것을 판별하고, 그 때의 자기헤드(24)의 목표트랙 a에 대한 위치오차를 연산하여 그 위치오차를 저감하도록 액추에이터(25)를 구동하는 데에 필요한 제어량을 연산하여 제어신호를 출력한다.

드라이버(28)는 입력된 제어신호를 기초로 필요한 전류를 액추에이터(25)의 구동코일(25c)에 공급한다. 이로 인하여, 구동코일(25c)과 이것과 대향하여 설치된 영구자석(25d)에 의해 구동력을 발생하고, 액추에이터(25)는 점 c를 중심으로 하여 회전하여 목표트랙 a 상에 항상 자기헤드(24)를 위치결정한다. 이 상태대로 데이터영역에 자기헤드(24)에 의해 정보의 기록재생이 행해진다.

이와 같이 AV 데이터를 기록재생하는 경우, 도 4에 나타내는 바와 같이, 트랙 사이를 이동하는 동작인 시크(31)의 동작을 행할 필요가 있다. 시크(31)의 동작에 의해, 현재위치(자기헤드(35a)의 위치)부터 목표트랙 근방까지 될 수 있는 한 짧은 시간에 이동한다.

그러나, 시크동작 후에도 자기헤드(24)는 요동하므로, 이 요동을 목표트랙(자기헤드(35b)의 위치) 중심으로 정정하는 동작인 세트링(32)을 행한다. 세트링(32)이 행해진 후, 자기헤드(35b)는 정밀하게 위치결정된다. 그 후, 데이터의 기록 또는 재생이 행해진다. 데이터의 기록재생 중에도 자기헤드(35b)를 목표트랙에 정확하게 위치결정되도록 제어할 필요가 있다. 회전하고 있는 디스크는 여러가지 진동이 생기고, 또, 자기헤드(35b)도 진동하므로, 트랙에 따른 동작인 트래킹(33)의 동작이 필요하다. 이와 같이, 자기헤드(35b)의 위치결정동작은 크게 나누어 시크, 세트링, 트래킹의 세가지 모드로 이루어진다. 시크동작 및 세트링동작을 행하고 있을 때는 데이터의 기록 또는 판독을 행할 수 없고, 트래킹동작을 행하고 있을 때만 데이터의 기록 또는 판독을 행할 수 있다.

즉, 종래의 기술에서도 설명한 바와 같이, AV 데이터를 기록재생하기 위해서는 자기헤드(24)가 AV 데이터가 기록되어 있는 트랙으로 이동(시크)하고, 다음에, 자기디스크(23)가 회전하여 자기헤드(24) 아래에 기록 또는 판독을 행하는 섹터가 올 때까지 기다린 후, AV 데이터를 기록재생한다.

또, 인접한 섹터는 자기헤드(24)의 이동도 회전대기도 없이 계속하여 판독할 수 있다. 그런데, 연속하지 않는 복수의 섹터를 판독하기 위해서는 자기헤드(24)의 이동, 회전대기, 데이터판독이라는 3가지의 공정을 반복하여 행할 필요가 있어, 연속한 섹터를 판독하는 경우에 비하여, 자기헤드(24)가 이동하는 시간과 회전대기시간이 데이터를 판독할 수 없는 시간으로서 여분으로 필요하게 된다. 따라서, AV 데이터의 연속전송을 보증하기 위해서는 AV 데이터를 연속하여 기록 또는 판독하는 최소단위인 디스크 액세스 유니트의 길이를 어느 정도 길게 하여, 상술한 시크나 세트링동작이 발생하는 빈도를 적게 할 필요가 있다. 또, 재시도 등의 처리에 요하는 시간도 고려할 필요가 있다.

이하에, 다중채널처리를 행하는 경우에, AV 데이터를 연속하여 기록 또는 판독하는 최소단위인 디스크 액세스 유니트의 크기를 결정하는 방법에 대하여 설명한다.

디스크 액세스 유니트의 크기는 다음의 수학식 1로 결정한다.

$$Rch = \frac{D}{T}$$

즉, 수학식 1에서, Rch는 1채널당 전송레이트이고, D는 결정해야 할 디스크 액세스 유니트의 크기이며, T는 D의 크기의 데이터를 기록 또는 판독하는 데에 필요한 처리시간이다.

따라서, 수학식 1은 디스크 액세스 유니트의 크기가 0일 때 전송레이트가 Rch가 되는 것을 나타낸다.

예를 들면, 통상 선명도 텔레비전화상의 경우, 필요한 전송레이트는 15Mbps 정도이고, 고선명도 텔레비전화상의 경우, 필요한 전송레이트는 30Mbps 정도이다. 따라서, 수학식 1에서 구한 Rch가 30Mbps 이상이면 고선명도 텔레비전화상도 통상선명도 화상도 연속하여 전송할 수 있다. 이 때의 D를 디스크 액세스 유니트의 크기로 하면 된다.

다음에, 수학식 1의 T의 산출방법에 대하여 설명한다. T는 다음에 나타내는 수학식 2에서 구한 T1 및 수학식 3에서 구한 T2 중 값이 큰 쪽을 T의 값으로 한다.

$$T_1 = \frac{D}{R_i} \times C + W \times C + S_{st} \times C$$

단, 수학식 2에서, T1은 자기디스크(23)의 내주부에 대하여 전송크기 D의 데이터를 기록 또는 판독하는 데에 필요한 처리시간이고, D는 전송크기이며, Ri는 자기디스크(23)의 내주부에서의 기록 또는 판독레이트이고, C는 다중채널처리시의 채널수이며, Sst는 1회의 세트링에 요하는 시간이고, W는 회전대기시간이다.

$$T_2 = (C \div 2) \left(\frac{D}{R_i} + \frac{D}{R_o} \right) + (C \% 2) \frac{D}{R_i}$$

$$+ W \times C + (S_{fsk} + S_{st}) \times C$$

단, 수학식 3에서, T2는 자기디스크(23)의 외주부와 내주부에 전송크기 D의 데이터를 각각 기록 또는 판독하는 데에 필요한 처리시간이고, D는 전송크기이며, Ri는 자기디스크(23)의 내주부에서의 기록 또는 판독레이트이고, Ro는 자기디스크(23)의 외주부에서의 기록 또는 판독레이트이며, C는 다중채널처리시의 채널수이고, Sst는 세트링에 요하는 시간이며, Sfsk는 풀스트로크(full stroke)에 요하는 시간이고, W는 회전대기시간이다. 또, 수학식 3에서 이용되고 있는 산술연산자 ÷는 나눗셈을 실행한 결과 얻어진 몫과 나머지 중, 그 몫만을 나타내는 것으로 한다. 또, 산술연산자 %는 나눗셈을 실행한 결과 얻어진 몫과 나머지 중, 그 나머지만을 나타내는 것으로 한다.

지금, 2채널처리를 행한다고 하자. 즉, C의 값은 2이다. 또, W가 11ms이고, Sst가 2ms, Sfsk가 18ms였다고 하자. 이러한 값을 이용하여 T1 및 T2를 구하고, 그들 값 중 큰 쪽을 T로 하여, 수학식 1로부터 Rch를 구할 수 있다.

지금, 일례로서, 도 5에 Ri가 70Mbps, Ro가 108Mbps라고 가정한 경우의 D와 Rch의 관계를 나타낸다.

도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 고선명도 텔레비전용 화상에서 필요한 전송레이트인 30Mbps를 확보할 수 있는 D의 값으로서 2048K바이트가 되는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 실시예의 HDD 장치(2)의 디스크 액세스 유니트의 크기를 2M바이트로 하였다.

HDD 장치(2)는 이렇게 하여 구한 디스크 액세스 유니트의 크기를 가지므로, AV 데이터가 통상 선명도 텔레비전용 화상이거나 고선명도 텔레비전용 화상이더라도 모두 다중채널처리시에 AV 데이터의 연속전송을 보증할 수 있다.

다음에, 이러한 연속전송을 보증하는 디스크 액세스 유니트의 크기를 갖는 HDD 장치(2)가 기록 또는 재생하는 동작을 설명한다.

우선, BS 방송의 방송국에서 보내온 AV 데이터를 STB(3)가 수신하고, HDD 장치(2)가 기록할 때의 동작을 설명한다.

BS 방송의 방송국으로부터 방송파에 실어 MPEG2 전송 스트림이 보내져온다. 안테나(4)는 이 방송파를 전기신호로 변환한다.

튜너(11)는 이 전기신호를 수신하여 복조한다.

또, 전송 디코더(15)가 MPEG2 전송 스트림을 분리한다.

IEEE 1394 I/F(14)는 분리한 MPEG2 전송 스트림으로부터 등시성 패킷을 작성하여 IEEE 1394 버스(1)에 전송한다.

한편, HDD 장치(2)에서, IEEE 1394 I/F(7)는 IEEE 1394 버스(1)에 전송된 등시성 패킷을 기록재생용 포트(21)로부터 그 채널번호를 식별하여 수신한다. 또, 수신한 등시성 패킷을 MEPG2 전송 스트림으로 변환한다. 그리고, 전송용 타임스탬프가 나타내는 타이밍에서 전송 패킷을 차례로 기록신호 처리수단(16)에 전송한다.

기록신호 처리수단(16)은 IEEE 1394 I/F(7)로부터 보내오는 전송 패킷에 축적용 타임스탬프를 부가한다. 또, MEPG2 전송 스트림을 해석하여 특수재생시에 이용하는 각 프레임이 포함되어 있는 위치를 나타내는 특수재생용 정보를 작성한다. 작성된 특수재생용 정보와, 타임스탬프를 부가한 전송 패킷은 전송제어수단(18)에 출력된다.

전송제어수단(18)은 기록신호 처리수단(16), 재생신호 처리수단(17), HDD(10)의 각 데이터전송을 조정하고 있다. 그리고, 기록신호 처리수단(16)으로부터 타임스탬프가 부가된 전송 패킷과 특수재생용 정보가

전송되어 온 경우, 이것을 수신하여 일단 버퍼 RAM(19)에 저장한다.

또, 전송제어수단(18)은 버퍼 RAM(19)에 저장된 타임스탬프가 부가된 전송 패킷의 크기와 특수재생용 정보 등을 저장하는 헤더정보의 크기와의 합이 디스크 액세스 유니트의 크기 즉, 2M바이트가 된 타이밍에서 HDD(10)에 대하여 버퍼 RAM(19)에 저장되어 있는 헤더정보와 타임스탬프가 부가된 전송 패킷을 전송하여, 기록개시 LBA와 기입할 섹터수를 지정하는 동시에, 데이터를 자기디스크(23)에 기입하는 것을 지시하는 명령을 발행한다. 단, 기입할 섹터수는 디스크 액세스 유니트를 구성하는 섹터수를 지정한다. 즉, 디스크 액세스 유니트의 크기가 2M바이트이고, 1섹터는 512바이트이므로 섹터수로서 4096을 지정한다.

한편, 컨트롤러(26)는 스피드모터의 회전속도를 제어하고, 또, 액추에이터(25)를 제어하고 있다. 컨트롤러(26)는 전송제어수단(18)으로부터의 지시에 따라 전송되어 온 데이터를 기록용 신호처리를 행하여 소정의 배율로 증폭한 후, 자기헤드(24)에 보낸다.

컨트롤러(26)는 액추에이터(25)를 제어하여 자기디스크(23)의 다음 기입위치로 자기헤드(24)를 위치결정 한다. 또, 자기헤드(24)는 자기디스크(23)에 이 신호를 기록한다. 자기디스크(23)로의 기록이 완료되면, 컨트롤러(26)는 기록이 완료된 것을 인터페이스(29)에 통지한다. 이것을 받아 인터페이스(29)는 전송제어수단(18)에 기록이 완료된 것을 통지한다.

이와 같이, 컨트롤러(26)가 1회에 기입하는 데이터의 길이는 고정길이인 디스크 액세스 유니트단위로 행한다.

전송제어수단(18)은 HDD(10)가 데이터의 기록을 완료한 것을 알면, 다시, 기록신호 처리수단(16), 재생신호 처리수단(17), 인터페이스(29)와의 조정을 행한다.

이렇게 하여, BS 방송의 방송국에서 보내온 AV 데이터를 STB(3)가 수신하고, HDD 장치(2)가 AV 데이터를 기록한다.

다음에, HDD 장치(2)가 기록완료된 AV 데이터를 IEEE 1394 버스(1)를 통해 STB(3)에 접속되어 있는 모니터(5)에 재생할 때의 동작을 설명한다.

우선, 전송제어수단(18)은 판독할 AV 데이터의 개시 LBA와 판독할 섹터수를 지정하여, HDD(10)에 판독명령을 발행한다. 단, 판독할 섹터수는 디스크 액세스 유니트의 섹터수인 4096을 지정한다.

HDD(10)의 컨트롤러(26)는 전송제어수단(18)이 지정한 LBA와 섹터수에 기초하여 스피드모터, 액추에이터(25)를 제어하고, 헤드(24)를 자기디스크(23)의 AV 데이터의 다음 판독위치로 위치결정한다. 헤드(24)는 자기디스크(23)에 기록되어 있는 신호를 판독한다. 헤드앰프(27)가 신호를 소정의 배율만큼 증폭하고, 컨트롤러(26)는 증폭된 신호를 디지털 데이터로 변환한다. 인터페이스(29)는 판독한 데이터를 전송제어수단(18)에 전송한다.

전송제어수단(18)은 인터페이스(29)로부터의 디스크 액세스 유니트의 용량분의 AV 데이터를 일단 버퍼 RAM(19)에 저장한다. 버퍼 RAM(19)에 저장되어 있는 AV 데이터는 헤더정보와 일련의 타임스탬프가 부가된 전송 패킷으로 구성된다. 그리고, 전송제어수단(18)은 AV 데이터를 버퍼 RAM(19)으로부터 재생신호 처리수단(17)에 순차 전송한다. 전송제어수단(18)은 버퍼 RAM(19)에 저장되어 있는 AV 데이터를 디스크 액세스 유니트의 크기, 즉, 2M바이트만큼 재생신호 처리수단(17)에 전송한 타이밍에서 다시 HDD(10)에 판독을 자시하는 명령을 발행한다.

재생신호 처리수단(17)은 전송제어수단(18)으로부터 보내온 AV 데이터의 MPEG2 전송 패킷에 부가되어 있는 타임스탬프를 분리하고, 타임스탬프가 나타내는 타이밍에서 타임스탬프를 제거한 전송 패킷을 IEEE 1394 I/F(7)에 전송한다.

IEEE 1394 I/F(7)는 AV 데이터를 등시성 패킷으로 하여 기록재생용 포트(21)로부터 IEEE 1394 버스(1)에 전송한다.

STB(3)의 IEEE 1394 I/F(14)는 채널번호를 식별하여 IEEE 1394 I/F(7)로부터 보내오는 등시성 패킷을 수신한다. 그리고, IEEE 1394 I/F(14)는 수신한 등시성 패킷을 MPEG2 전송 스트림으로 변환한다. 그리고, 전송 디코더(15)에 출력한다.

전송 디코더(15)는 MPEG2 전송 스트림을 분리하고, 패킷화된 엘리먼트리 스트림(PES)으로 변환한다.

AV 디코더(13)는 PES의 압축을 신장하고 아날로그신호로 변환하여 모니터(5)에 출력한다.

모니터(5)는 화면에 AV 데이터를 표시한다.

이렇게 하여, HDD 장치(2)가 기록완료된 AV 데이터를 IEEE 1394 버스(1)를 통해 STB(3)에 접속되어 있는 모니터(5)에 표시한다.

이상, HDD 장치(2)가 AV 데이터의 기록과 재생을 행하는 동작을 상세히 설명하였다.

다음에, 다중채널처리의 예로서, AV 데이터를 기록하면서 통상의 속도로 재생하는 동작과 AV 데이터를 기록하면서 특수재생을 행하는 동작을 설명한다.

우선, BS 방송의 방송국에서 보내온 AV 데이터를 STB(3)가 수신하고, HDD 장치(2)가 기록한다. 그리고, 그 AV 데이터를 기록하는 동시에, HDD 장치(2)가 기록완료된 AV 데이터를 IEEE 1394 버스(1)를 통해 STB(3)에 접속되어 있는 모니터(5)에 재생하는 동작을 설명한다.

HDD 장치(2)가 AV 데이터를 기록하는 동작은 상술한 동작과 마찬가지이다. 즉, IEEE 1394 I/F(7)는 기록재생용 포트(21)로부터 채널번호를 식별하여 기록용의 등시성 패킷을 수신한다. 그리고, 기록신호 처리수단(16)이 전송 패킷에 축적용 타임스탬프를 부가하고, MPEG2 전송 스트림을 해석하여 특수재생용 정보를 작성한다. 그리고, 기록신호 처리수단(16)은 전송제어수단(18)에 타임스탬프를 부가한 전송 패킷과 특수

재생용 정보를 전송한다.

또, 전송제어수단(18)은 기록신호 처리수단(16)으로부터 보내온 AV 데이터와 특수재생용 정보를 일단 버퍼 RAM(19)에 저장한다. 버퍼 RAM(19)에 타임스탬프가 부가된 일련의 전송 패킷이 소정의 패킷수만큼 모아면 특수재생용 정보 등이 저장된 헤더정보와의 크기의 합이 디스크 액세스 유니트의 용량분, 즉, 2메가 바이트가 된다. 이 타이밍에서 전송제어수단(18)은 2메가바이트분의 데이터를 버퍼 RAM(19)으로부터 HDD(10)의 인터페이스(29)에 전송하고, 기록개시 LBA와 기록할 섹터수, 즉, 4096를 지정하여 HDD(10)에 기록을 지시하는 명령을 발행한다. 단, HDD(10)가 이미 데이터전송처리 중인 경우, HDD(10)의 전송처리가 종료되고 나서 기록을 지시하는 명령을 발행한다.

HDD(10)의 인터페이스(29)를 통해 컨트롤러(26)는 이 명령을 수신하면 데이터를 자기디스크(23)에 기록한다.

이렇게 하여, 자기디스크(23)에 기록된 AV 데이터는 동시에 재생된다. 재생시에 전송제어수단(18)은 판독할 AV 데이터의 개시 LBA와 판독할 섹터수, 즉, 4096를 지정하여 HDD(10)에 판독을 지시하는 명령을 발행한다. 단, HDD(10)가 이미 전송처리 중인 경우, 전송이 종료되고 나서 판독을 지시하는 명령을 발행한다.

컨트롤러(26)는 전송제어수단(18)이 지정한 개시 LBA와 판독할 섹터수에 기초하여 스플플로터, 액추에이터(25)를 제어하고, 자기헤드(24)로부터 AV 데이터를 판독한다. 판독된 AV 데이터는 인터페이스(29)에 전송된다.

전송제어수단(18)은 인터페이스(29)로부터의 디스크 액세스 유니트분의 데이터를 일단 버퍼 RAM(19)에 저장한다. 그리고, 순차 AV 데이터를 재생신호 처리수단(17)에 전송한다. 버퍼 RAM(19)에 저장되어 있던 AV 데이터가 디스크 액세스 유니트의 크기만큼 재생신호 처리수단(17)에 전송된 타이밍에서 다시 전송제어수단(18)은 HDD(10)에 판독을 지시하는 명령을 발행한다. 단, HDD(10)가 이미 전송 중인 경우, 그 전송이 종료되고 나서 판독명령을 발행한다.

재생신호 처리수단(17)은 전송 패킷에 부가되어 있는 타임스탬프를 분리하고, 타임스탬프가 나타내는 타이밍에서 전송 패킷을 IEEE 1394 I/F(7)에 전송한다.

IEEE 1394 I/F(7)는 MPEG2 전송 스트림을 동시성 패킷으로 하여 기록재생용 포트(21)로부터 IEEE 1394 버스(1)에 전송한다.

이와 같이, 동시기록재생을 행할 경우, 전송제어수단(18)은 HDD(10)에 대하여 기록용 데이터의 전송과 재생용 데이터의 전송을 큐잉(queuing)하면서 명령을 발행한다. 또한, 기록신호 처리수단(16), 재생신호 처리수단(17), 버퍼 RAM(19)으로의 데이터의 전송 등의 조정도 행한다. 즉, HDD 장치(2)는 2채널 이상의 데이터의 처리를 동시에 행할 수 있다.

다음에, 상기의 동작을 행할 때에 스트림 제어수단(8), HDD(10)에서 어떻게 하여 AV 데이터를 동시에 기록 및 재생을 행하는지를 상세히 설명한다.

종래의 기술에서는, AV 데이터를 GOP에 더미데이터를 삽입하고 나서 고정길이의 데이터를 작성하고, GOP마다 HDD(10)에 기록하였다. 이에 대하여, 본 실시예에서는 도 6의 (a)에 나타내는 바와 같이, 188바이트의 전송 패킷(40)에 6바이트의 타임스탬프(39)를 부가한 194바이트의 데이터단위로 HDD(10)에 기록한다.

도 6의 (b)는 194바이트분의 데이터를 N개(N은 양의 정수)모아, 다시 헤더를 부가한 것이며, 전부 $(194 \times N + \text{헤더의 크기})$ 바이트의 데이터로 되어 있다. 본 실시예에서는 헤더의 크기를 조정함으로써, 이 크기가 디스크 액세스 유니트의 크기인 2MB바이트와 같아지도록 하였다. 즉, 버퍼 RAM(19)에 저장되어 있는 AV 데이터는 도 6의 (b)에 나타내는 바와 같이, 1회의 판독 또는 기입으로, $(194\text{바이트} \times N + \text{헤더의 크기})$ 바이트 = 2MB바이트의 데이터가 HDD(10)에 대하여 전송된다.

도 7에 AV 데이터의 전송방법을 나타낸다. 버퍼 RAM(19)에는 기록용 버퍼(41)와 재생용 버퍼(42)가 설치되어 있다.

IEEE 1394 I/F(7)로부터 스트림 제어수단(8)의 기록신호 처리수단(16)에 입력(43)으로 나타내는 바와 같이, 전송 패킷이 차례로 입력된다. 입력(43)으로서 0.5초에 2M바이트 정도의 데이터가 입력된다.

기록신호 처리수단(16)은 전송 패킷에 축적용 타임스탬프를 부가하여 194바이트의 데이터로 하고, 또한, 특수재생용 정보를 작성하여 194바이트의 데이터와 특수재생용 정보를 전송제어수단(18)에 전송한다. 전송제어수단(18)은 기록신호 처리수단(16)으로부터 보내온 데이터를 일단 기록용 버퍼(41)에 저장한다. 또, 전송제어수단(18)은 특수재생용 정보 등을 저장한 디스크 액세스 유니트의 헤더정보를 작성하고, 기록용 버퍼(41)에 저장한다. 또, 디스크 액세스 유니트의 헤더정보에 대해서는 후술한다.

기록용 버퍼(41)에 디스크 액세스 유니트의 용량분의 데이터가 저장되면, 그 타이밍에서 전송제어수단(18)은 HDD(10)에 기록용 버퍼(41)의 디스크 액세스 유니트분의 데이터를 전송하고, 기록명령을 발행한다. 만일, HDD(10)가 이미 전송 중인 경우, 전송제어수단(18)은 새로운 데이터전송의 요구를 수신하면 큐잉한다. 큐잉된 전송요구는 HDD(10)의 전송이 종료되면 즉시 실행하도록 HDD(10)에 명령을 발행한다. 도 7에서는 디스크 액세스 유니트의 용량이 2MB바이트인 경우를 나타낸다.

인터페이스(29)는 기록하는 데이터와 기록명령을 수신하면 일단 버퍼캐시(30)에 저장하고, 버퍼캐시(30)로부터 차례로 데이터를 컨트롤러(26)에 전송한다. 이렇게 하여, 전송제어수단(18)으로부터의 기록명령을 수신하면, 컨트롤러(26)는 디스크 액세스 유니트분의 데이터를 기입(44)으로 나타내는 바와 같이 자기디스크(23)에 기록한다. 이와 같이, 1회의 기입(44)에 요하는 시간은 150m초로부터 250m초 정도이다.

또한, 재생용 버퍼(42)로부터는 차례로 재생신호 처리수단(17)에 데이터가 전송된다. 그리고, 재생신호 처리수단(17)은 출력(46)으로 나타내는 바와 같이, 전송 패킷에 부가되어 있는 타임스탬프가 나타내는 타

이미지에서 전송 패킷을 IEEE 1394 I/F(7)에 출력한다. 출력(46)의 데이터량은 0.5초간에 2M바이트 정도가 된다.

전송제어수단(18)은 재생용 버퍼(42)의 데이터를 디스크 액세스 유니트분의 용량만큼 출력한 타이밍에서 HDD(10)에 판독명령을 발행한다. 만일, HDD(10)가 이미 전송 중인 경우, 전송제어수단(18)은 새로운 전송 요구를 큐잉한다. 큐잉된 전송요구는 HDD(10)의 전송이 종료되는대로 실행하도록 판독명령을 발행한다.

인터페이스(29)는 판독명령을 수신하면 자기디스크(23)로부터 디스크 액세스 유니트분의 데이터를 판독하여, 일단 버퍼캐시(30)에 저장한다. 그리고, 버퍼캐시(30)로부터 차례로 데이터를 인터페이스(29)에 전송한다. 이렇게 하여, 전송제어수단(18)으로부터의 판독명령을 수신하면, 컨트롤러(26)는 판독(45)으로 나타내는 바와 같이, 자기디스크(23)로부터 인터페이스(29)에 전송한다. 전송제어수단(18)은 이렇게 하여 판독된 데이터를 일단 재생용 버퍼(42)에 저장한다.

상기에서 AV 데이터의 기록과 AV 데이터의 재생은 전송제어수단(18)에 의해 서로의 HDD(10)에 대한 전송 요구를 큐잉하면서 행해진다. 그 타임차트를 도 8에 나타낸다.

기록용 버퍼(41)에 입력(47a)과 같이 타임스탬프가 부가된 전송 패킷이 차례로 입력되고, 헤더와 아울러 디스크 액세스 유니트의 용량분 데이터가 저장되면, 그 타이밍에서 HDD(10)에 디스크 액세스 유니트분의 데이터가 W(Write)(48a)와 같이 기입된다.

한편, 재생용 버퍼(42)로부터 출력(50a)과 같이, 타임스탬프가 부가된 전송 패킷이 차례로 출력되고, 디스크 액세스 유니트의 용량분의 데이터가 출력되면, 그 타이밍에서 HDD(10)로부터 디스크 액세스 유니트분의 데이터가 R(Read)(49a)과 같이 판독되어 재생용 버퍼(42)에 저장된다. 또, 도면 중의 화살표는 전송이 행해지기 위한 트리거를 표현하고 있는 것이다.

이와 같이, 전송제어수단(18)은 HDD(10)에 대하여 기록 또는 판독요구가 발생할 때마다 그 요구가 발생한 순서로 큐잉을 행하면서 HDD(10)에 대하여 기록 또는 판독명령을 발행한다.

전송제어수단(18)으로부터의 기록 및 판독명령은 인터페이스(29)가 수신한다. 그리고, 인터페이스(29)는 버퍼캐시(30)를 경유하여 데이터전송을 행한다. 컨트롤러(26)는 기록명령 실행시에는 버퍼캐시(30)에 저장되어 있는 데이터를 자기디스크(23)에 기록하고, 판독명령 실행시에는 자기디스크(23)로부터 버퍼캐시(30)로 데이터를 저장한다.

입력(47a)이나 출력(50a)의 처리시간에 비하여 W(48a)나 R(49a)의 처리는 짧은 시간에 완료된다.

그런데, 가령 HDD(10)로부터의 디스크 액세스 유니트의 용량분의 데이터의 판독이 재시도의 발생 등으로 예정보다 지연되었다고 하자. 도 9에 HDD(10)로부터의 판독이 지연된 경우의 타임차트를 나타낸다. 도 9에서는 R(49b)에서 예정보다 처리가 지연되었다고 하자.

그렇다면, 기록용 버퍼(41)에 입력(47c)과 같이 디스크 액세스 유니트의 용량분의 데이터가 저장된 타이밍에서 디스크 액세스 유니트의 용량분의 데이터를 W(48c)와 같이 HDD(10)에 기입하고, 이어서 R(49c)과 같이 HDD(10)로부터 데이터를 판독한다.

상술한 바와 같이, 입력(47b)이나 출력(50b)의 처리보다 W(48b)나 R(49)의 처리쪽이 단시간에 처리가 완료된다. 종래의 기술에서는 이러한 지연이 발생한 경우, AV 데이터가 누락되었지만, 본 실시예에서는 도 9에서 알 수 있는 바와 같이 R(49b)에서 발생한 지연을 회복할 수 있다.

이상과 같이, 고정길이의 디스크 액세스 유니트의 용량분의 데이터가 버퍼 RAM(19)에 저장 및 출력된 타이밍에서 HDD(10)로의 기록 또는 판독을 행하므로, HDD(10)로의 기록 또는 판독에 지연이 생기더라도 AV 데이터의 누락이 생기는 일 없이, 지연을 회복할 수 있다.

또, 본 실시예의 HDD 장치(2)는 동시기록재생시에 재생되는 영상을 모니터(5)로 시청하고 있는 경우, 필요성이 생겼기 때문에 일시적으로 재생을 중지할 수도 있다. 모니터(5)의 화면을 정지시켜 시청을 일단 중단한다.

그리고, 필요성이 없어져 모니터(5)로 재시청을 시작한 경우, 빨리감기 등의 특수재생을 하면서 프로그램의 요점을 확인하여, 현재 방송 중인 장면까지 쫓아갈 수 있다. 이러한 특수재생을 함으로써 현재 방송 중인 장면까지 쫓아가는 것을 추적재생이라 칭하기로 한다.

다음에, 이러한 추적재생을 행하는 경우의 동작에 대하여 설명한다. 현재 방송 중인 프로그램을 기록하는 동작은 이미 설명한 것과 동일하므로 설명을 생략한다.

추적재생을 행하기 위한 특수재생용 데이터를 전송제어수단(18)은 HDD(10)에 판독을 지시하는 명령을 발행함으로써 판독하여 일단 버퍼 RAM(19)에 저장한다.

전송제어수단(18)은 그 때문에 기록시에 작성된 특수재생용 정보를 판독하고, 이 특수재생용 정보로부터 기록되어 있는 AV 데이터의 어떤 부분을 판독할 것인지를 알 수 있다.

추적재생하는 데이터가 버퍼 RAM(19)에 수프레임분 저장되면 전송제어수단(18)은 추적재생하는 데이터를 재생신호 처리수단(17)에 전송한다.

전송제어수단(18)으로부터 재생신호 처리수단(17)에 보내져 온 AV 데이터는 전송 패킷으로서 보내져 오지만, 기록된 AV 데이터의 일부 전송 패킷만 보내져 온다. 즉, 특수재생을 하는 각 프레임의 전부 또는 일부(예를 들면, 1프레임만)를 포함하는 전송 패킷이 보내져 온다. 따라서, MPEG의 문법에 필요한 정보가 누락되어 있거나, 불필요한 정보가 부가되어 있기도 한다.

그래서, 재생신호 처리수단(17)은 보내져 온 전송 패킷을 MPEG의 문법에 합치하도록 재구성한다. 그리고, 재구성한 전송 패킷을 MPEG2 전송 스트리밍으로 하여 IEEE 1394 I/F(7)에 전송한다.

이 이후의 동작은 상술한 재생시의 동작과 동일하므로 설명을 생략한다.

이와 같이, 추적재생을 행하는 경우에, 재생신호 처리수단(17)은 특수재생용 MPEG2 전송 스트리밍을 재구성한다.

또, 상술한 바와 같이, 본 실시예의 HDD 장치(2)에서는 다중채널처리를 행하는 경우도 고려하여 AV 데이터의 연속전송을 보증할 수 있도록 디스크 액세스 유니트의 길이를 정하였지만, 이것에 덧붙여, AV 데이터의 기록재생에 적합한 기록용 포맷을 사용하고 있다.

따라서, AV 데이터를 재생할 때, AV 디코더(13)가 AV 데이터의 암축을 신장하고, 아날로그신호로 변환하여 모니터(5)에 표시하는 데에 HDD 장치(2)가 AV 데이터를 전송하는 것이 시간에 맞지 않게 되는 일 등이 일어나지 않는다. 또한, AV 데이터를 기록할 때, 투너(11)로 수신되어, IEEE 1394 I/F(14)로부터 전송되어 오는 AV 데이터를 HDD 장치(2)가 기록이 끊어지지 않고, 버퍼 RAM(19)이 오버플로우하는 등의 일이 일어나지 않는다.

또, 자기디스크(23)에 기록되어 있는 AV 데이터는 불필요하게 된 경우 삭제되지만, 삭제하는 경우도 디스크 액세스 유니트단위로 삭제한다.

따라서, 자기디스크(23)에 AV 데이터의 기록, 삭제를 여러번 반복하더라도 자기디스크(23)의 빈 영역은 반드시 디스크 액세스 유니트의 크기와 같거나 또는 커진다. 즉, 디스크 액세스 유니트의 크기보다 작은 빈 영역은 생기지 않으므로, 기록시 또는 재생시에 AV 데이터의 연속전송을 반드시 보증할 수 있다.

또한, 하이비전(고선명도 화상) 등의 전송레이트가 높은 AV 데이터에 대해서도 상기 설명한 바와 같이 하여 연속전송을 보증할 수 있도록 디스크 액세스 유니트의 길이를 정하였으므로, 동시기록재생을 행할 수 있다.

마지막으로, 본 실시예의 HDD(10)가 채용하고 있는 기록용 포맷에 대하여 설명한다.

도 10에 본 실시예의 기록용 포맷을 나타낸다.

디스크 액세스 유니트(51)는 고정길이이고, 그 길이는 상기한 바와 같이 하여 결정한다. 전형적인 디스크 액세스 유니트의 크기는 2메가바이트이다. 또, 디스크 액세스 유니트(51)는 헤더(52)와 MPEG2 전송 스트리밍(53)으로 구별되어 있다.

헤더(52)에는 체인정보(54), 특수재생용 정보(55)가 기록되어 있다.

체인정보(54)는 다음의 디스크 액세스 유니트(51)를 참조하기 위한 어드레스인 디스크 액세스 유니트번호가 저장되어 있다. 특수재생용 정보(55)는 AV 데이터의 프레임을 액세스하기 위한 로케이션정보, 그 프레임이 I, P, B 프레임 중 어느 것인지를 나타내는 정보, 프레임의 번호 등이다.

MPEG 전송 스트리밍(53)에는 타임스탬프 헤더(58)로 나타내는 바와 같이 타임스탬프가 부가된 전송 패킷(59)이 저장되어 있다.

디스크 액세스 유니트(51)를 고정길이로 하였으므로, 계산으로, 전송 패킷의 헤더(58)를 취득할 수 있어, 더욱 액세스를 고속화할 수 있다.

또, 디스크 액세스 유니트(51)의 헤더(52)에 특수재생용 정보(55)를 갖게 하였으므로, 동시기록재생 중에도 효율적으로 특수재생을 행할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 스트리밍 제어수단(8)은 전송요구가 발생한 순서로 HDD(10)에 대하여 전송을 행한 예를 설명하였지만, 이것에 한정되지 않고, 전송요구에 대하여 어떤 우선순위를 부여하여 HDD(10)에 대하여 전송을 행해도 된다. 예를 들어, 기록요구를 판독요구보다 우선순위를 높게 하는 등, 기록을 우선시키는 것도 가능하다.

또, 본 실시예의 HDD 장치(2)는 스트리밍 제어수단(8)을 갖는다고 설명하였지만, 이것에 한정되지 않는다. HDD 장치(2)는 스트리밍 제어수단(8)을 갖지 않고, HDD(10)로 구성하고, 스트리밍 제어수단(8)의 기능을 퍼스널 컴퓨터가 실행하는 구성이라도 상관없다.

(제 2 실시예)

다음에, 제 2 실시예에 대하여 설명한다.

본 실시예에서는 HDD 장치가 결함영역관리를 위해 기록 또는 재생시에 생긴 에러를 처리하는 경우에 대하여 설명한다.

본 실시예의 HDD 장치는 제 1 실시예와 동일하다.

HDD(10)는 도 11에 나타내는 표를 보유하고 있다. 이것은 LBA를 물리 어드레스에 대응시키는 표이다. 또, HDD(10)는 종래 기술의 도 19에서 설명한 것과 마찬가지로, 결함섹터를 만난 경우, 섹터단위로 교체 처리를 행한다. 교체처리를 행하는 경우는, 도 11의 표의 물리 어드레스를 교체영역의 섹터의 물리 어드레스에 재기입함으로써 행한다.

또, 버퍼 RAM(19)에는 도 12의 (a)에 나타내는 DAU 관리표(80)와 도 12의 (b)에 나타내는 DAU 변환표(84)가 저장되어 있다.

DAU 관리표(80)는 자기디스크(23)의 영역을 디스크 액세스 유니트단위로 관리하기 위한 표이고, DAU 번호(81)와, 교체처리 후의 DAU 번호(82)와, 에러카운터(83)가 세트로 된 표이다.

DAU 번호(81)는 자기디스크(23)의 영역을 디스크 액세스 유니트단위로 분할하고, 자기디스크(23)의 디스크 액세스 유니트를 식별하기 위한 번호이다.

에러카운터(83)는 소정의 시간 내에 디스크 액세스 유니트에 데이터를 기록 또는 재생할 수 없었던 횟수를 카운트하는 것이다.

교체처리 후의 DAU 번호(82)는 에러카운터(83)가 나타내는 횟수가 소정의 횟수를 넘은 경우, 이후 그 디스크 액세스 유니트 대신에 사용하는 디스크 액세스 유니트의 번호를 기재하기 위한 란이다.

또, DAU 변환표(84)는 디스크 액세스 유니트의 번호로부터 디스크 액세스 유니트를 구성하는 선두의 LBA를 구하는 표이다.

DAU 번호(85)는 디스크 액세스 유니트의 번호이다.

선두 LBA(86)는 디스크 액세스 유니트의 선두의 LBA이다. 또, 디스크 액세스 유니트는 통상의 기록 또는 재생에 사용하는 디스크 액세스 유니트와, 교체처리에 사용하는 디스크 액세스 유니트로 미리 구별되어 있다. 예컨대, 디스크 액세스 유니트번호가 1번부터 10000번까지의 디스크 액세스 유니트는 통상의 기록 또는 재생에 사용하는 디스크 액세스 유니트이고, 10001번부터 10500번까지의 디스크 액세스 유니트는 교체처리에 사용하는 디스크 액세스 유니트라고 한다.

다음에, 이러한 본 실시예의 동작을 설명한다.

제 1 실시예에서 설명한 바와 같이, 전송제어수단(18)은 HDD(10)에 LBA와 섹터수를 지정하여 AV 데이터의 기록 또는 판독을 지시한다.

즉, 전송제어수단(18)은 다음에 기입할(또는 판독할) 디스크 액세스 유니트의 번호를 정하면, DAU 관리표(80)를 참조하여 DAU 번호(81)를 교체처리 후의 DAU 번호(82)로 변환한다.

예를 들면, 도 12의 (a)에서, 다음에 기입할(또는 판독할) 디스크 액세스 유니트의 번호가 4번이라고 하면, DAU 번호(81)의 4번 란의 교체처리 후의 DAU 번호(82)를 판독한다. 이것이 변환 후의 디스크 액세스 유니트의 번호이다. 도 12의 (a)에서는 변환 후의 디스크 액세스 유니트의 번호는 변환전과 같은 4번이다.

또, 전송제어수단(18)은 DAU 변환표(84)를 참조하여, 변환 후의 디스크 액세스 유니트의 번호의 선두 LBA를 구한다. 도 12의 (b)에서는 DAU 번호(85)의 4번의 선두 LBA(86)는 12289이다.

이렇게 하여 구한 선두 LBA와 디스크 액세스 유니트의 섹터수를 HDD(10)에 통지한다. 단, 이 경우의 섹터수는 4096섹터이다.

HDD(10)는 도 11에 나타내는 바와 같은 LBA를 트랙번호와 섹터번호에 대응시키는 표를 이용하여 LBA를 물리 어드레스로 변환한다. 즉, 전송제어수단(18)으로부터 LBA와 섹터수가 통지되면, HDD(10)의 컨트롤러(26)는 도 11에 나타내는 표를 이용하여 자기디스크(23)의 트랙의 섹터를 특정하여 AV 데이터의 기록 또는 판독을 행한다.

그런데, 데이터를 기록할 때 어떤 섹터에 데이터를 정상적으로 기입할 수 없었던 경우, 컨트롤러(26)는 재시도처리를 행한다. 또, 데이터를 판독할 때 어떤 섹터로부터 정상적으로 데이터를 판독할 수 없었던 경우에도, 컨트롤러(26)는 재시도처리를 행한다. 그리고, 재시도처리가 소정의 횟수 예를 들면, 10회를 넘은 경우, 종래기술의 도 19를 이용하여 설명한 결함영역의 관리의 동작과 마찬가지로 하여 섹터마다 교체처리를 행한다. 교체처리는 도 11의 물리 어드레스를 교체영역에 있는 교체섹터를 특정하는 물리 어드레스에 재기입함으로써 행한다. 이와 같이, HDD(10)는 종래기술과 마찬가지로 교체처리를 행하고 있다.

한편, 전송제어수단(18)은 현재 기입하고 있는(또는, 판독하고 있는) 디스크 액세스 유니트의 처리시간을 계측하고 있다. 그리고, 기입(또는 판독)시간이 소정의 시간을 넘은 경우, 도 12의 에러카운터(83)를 1만큼 증가시킨다.

예를 들면, 디스크 액세스 유니트의 번호가 4번의 디스크 액세스 유니트의 기입(또는, 판독)의 처리시간이 소정의 시간을 넘은 경우, DAU 번호(81)가 4인 란의 에러카운터(83)가 5로 되어 있으므로, 이것을 1만큼 증가시켜 6으로 한다.

그리고, 에러카운터의 카운트수가 소정의 횟수 예를 들면, 10회를 넘은 경우, 전송제어수단(18)은 그 디스크 액세스 유니트 대신에 다른 디스크 액세스 유니트를 사용하는 디스크 유니트단위의 교체처리를 행한다.

예를 들면, DAU 번호(81)가 4번인 디스크 액세스 유니트의 에러카운터(83)는 도 12에서는 5이지만, 이것이 11이 되었다고 하자. 그렇다면, DAU 번호(81)가 4인 란의 교체처리 후의 DAU 번호(82)를 4번에서 10001번으로 재기입한다. 이와 같이, 교체처리 후의 DAU 번호(82)를 교체처리에 사용하는 디스크 액세스 유니트의 번호로 변경함으로써 교체처리를 행한다. 또, 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리 전에, 4번의 디스크 액세스 유니트에 데이터가 저장되어 있던 경우는, 그 데이터를 10001번으로 디스크 액세스 유니트에 복사한다. 그리고, DAU 번호(81)가 4번인 란의 에러카운터(83)를 초기화 즉, 0으로 재기입한다.

이와 같이, DAU 관리표(80)를 재기입함으로써, 이후 DAU 번호(81)가 4번인 디스크 액세스 유니트에 기록 또는 판독처리를 위해 액세스하면 실제로는 10001번의 디스크 액세스 유니트의 영역을 액세스하게 된다. 이와 같이, 에러를 일으킨 디스크 액세스 유니트의 영역은 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리에 의해 이후 사용되지 않게 된다.

이와 같이, 전송제어수단(18)은 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리를 행한다. 종래는 섹터마다 교체처리를 행한 경우, 교체처리에 의해 디스크 액세스 유니트가 연속하지 않은 섹터로 구성된다. 이러한 디스크 액세스 유니트에 대하여 데이터의 기록 또는 판독을 행하면, 디스크 액세스 유니트에 대한 1회의 전송 중일 때 시크동작이 생긴다. 즉, 종래는 교체처리를 행함으로써 데이터를 전송하는 전송레이트가 작아지고, AV 데이터의 연속전송을 보증할 수 없게 되는 경우도 일어날 수 있다.

그러나, 전송제어수단(18)은 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리를 행하므로, 상기와 같은 문제를 피할 수 있다.

그런데, 전송제어수단(18)에 의한 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리와는 독립하여, HDD(10)는 종래기술에서 설명한 바와 같이 섹터단위로 교체처리를 행하고 있다. 이 때문에, 디스크 액세스 유니트를 구성하는 섹터가 HDD(10)가 교체처리를 행하였기 때문에 연속하지 않게 되는 경우가 생긴다. 즉, 디스크 액세스 유니트에 데이터를 기록 또는 판독하고 있는 중에 시크동작이 발생하는 경우가 일어날 수 있다.

그런데, 전송제어수단(18)은 디스크 액세스 유니트분의 AV 데이터의 기록 또는 판독에 걸린 시간을 계측하고 있다. 따라서, 디스크 액세스 유니트를 구성하는 섹터 중 예를 들면, 4개까지의 섹터가 HDD(10)에 의해 교체처리를 실시하더라도 디스크 액세스 유니트에 대하여 기록 또는 판독에 요하는 시간이 소정의 시간 내였다고 하자. 그리고, 5개의 섹터가 HDD(10)에 의해 섹터단위의 교체처리를 실시한 경우, 그 디스크 액세스 유니트에 대한 기록 또는 판독에 요하는 시간이 소정의 시간을 넘었다고 하자.

이러한 경우, 4개의 섹터가 교체처리를 실시한 시점에서는 전송제어수단(18)은 에러카운터(83)를 증가시키지 않지만, 5개의 섹터가 교체처리를 실시한 시점에서 처음으로 전송제어수단(18)은 기록 또는 판독을 행할 때에, 그 디스크 액세스 유니트의 에러카운터를 증가시킨다. 에러카운터의 값이 10을 넘으면, 전송제어수단(18)은 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리를 행한다. 즉, 디스크 액세스 유니트를 구성하는 섹터는 반드시 완전히 연속한 섹터일 필요는 없고, 상기의 4개와 같이 어느 정도의 섹터의 불연속은 허용할 수 있다.

따라서, 교체처리용 디스크 액세스 유니트로서, 결합섹터의 수가 예를 들어, 3개 이하 등 소정의 갯수 이하의 영역을 이용할 수도 있다.

또, 본 실시예에서는 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리를 행하므로, 이 교체처리에 의해 시크동작이 증가하는 일은 없다. 따라서, 종래기술에서 설명한 바와 같은 시간이 걸리는 LBA의 재활당처리를 행할 필요도 없다.

따라서, 본 실시예에서는 교체처리를 행하더라도 AV 데이터의 연속전송을 보증할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 DAU 관리표(80)나 DAU 변환표(84)를 버퍼 RAM(19)에 설치하고, 전송제어수단(18)이 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리를 행한다고 설명하였지만, 이것에 한정되지 않고, HDD(10)의 내부에 메모리를 설치하고, 이 메모리에 DAU 관리표(80)나 DAU 변환표(84)를 저장하며, HDD(10)가 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리를 행하더라도 상관없다. 또, DAU 관리표(80)나 DAU 변환표(84)는 버퍼 RAM(19) 상에 기억하고 있는 동시에, 어떤 시점에서 HDD(10)의 자기디스크(23)에 기록한다. 이로 인하여, 전원을 끊고, 다시 투입되었을 때, 다시 한번 자기디스크(23)로부터 버퍼 RAM(19) 상에 판독함으로써, 전원을 끊은 후라도 DAU 관리표(80)나 DAU 변환표(84)를 잃는 일이 없게 된다.

또, 본 실시예에서는 디스크 액세스 유니트를 관리하기 위해 DAU 관리표(80)와 DAU 변환표(84)를 이용했지만, 이것에 한정되지 않는다. DAU 변환표(84)를 이용하지 않고, 디스크 액세스 유니트가 어떤 LBA에 대응하고 있는지의 규칙에 의해, 디스크 액세스 유니트로부터 선두 LBA를 계산으로 구할 수도 있다. 그와 같은 규칙의 예로서는, 디스크 액세스 유니트의 번호가 작은 것으로부터 순차로 값이 작은 LBA를 할당해 가도록 하면, 디스크 액세스 유니트의 크기는 고정길이이므로, 용이하게 계산으로 디스크 액세스 유니트의 선두 LBA를 계산할 수 있다. 또, DAU 관리표(80)와 DAU 변환표(84)의 양쪽을 이용하지 않은 구성이라도 상관없다. 이 경우, 도 11에 나타낸 LBA를 물리 어드레스에 대응시키는 표로, 디스크 액세스 유니트를 구성하는 섹터의 물리 어드레스를 모두 연속한 교체섹터로 변경함으로써 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리를 행한다.

또, 본 실시예에서는 교체처리용 디스크 액세스 유니트로서 소정의 수 이하의 결합섹터를 포함하는 영역을 할당해도 상관없다고 설명하였지만, 이것에 한정되지 않고, 교체처리용 디스크 액세스 유니트로서, 전혀 결합섹터를 포함하지 않는 영역을 할당하도록 해도 상관없다.

또, 본 실시예에서는 에러카운터의 카운트값이 10을 넘은 경우에, 그 디스크 액세스 유니트를 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리한다고 설명하였지만, 이것에 한정되지 않는다. 5회, 15회, 20회 등, 요컨대, 에러카운터의 카운트값이 미리 정해둔 값을 넘은 경우에 디스크 액세스 유니트를 디스크 액세스 유니트단위로 교체처리하기만 하면 된다.

또, 본 발명의 하드디스크장치를 구성하는 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 전용의 하드웨어를 이용하여 실현하더라도 상관없고, 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터에 의해 소프트웨어적으로 실현하더라도 상관없다.

또, 본 발명의 하드디스크장치의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터를 저장한 매체로서, 컴퓨터에 의해 처리 가능한 것을 특징으로 하는 매체도 본 발명에 속한다.

또, 본 발명의 하드디스크장치의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터인 것을 특징으로 하는 정보집합체도 본 발명에 속한다.

또, 본 발명의 데이터는 데이터구조, 데이터포맷, 데이터의 종류 등을 포함한다. 또, 본 발명의 매체는 ROM 등의 기록매체, 인터넷 등의 전송매체, 빛 전파 음파 등의 전송매체를 포함한다. 또, 본 발명이 저장한 매체는 예컨대, 프로그램 및/또는 데이터를 기록한 기록매체나 프로그램 및/또는 데이터를 전송하는 전송매체 등을 포함한다. 또, 본 발명의 컴퓨터에 의해 처리 가능하다는 것은 예를 들면, ROM 등의 기록매체의 경우라면 컴퓨터에 의해 판독 가능한 것이고, 전송매체의 경우라면 전송대상이 되는 프로그램 및/또는 데이터가 전송의 결과로서 컴퓨터에 의해 취급할 수 있는 것을 포함한다.

또, 상기 실시예의 하드디스크장치의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행

시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터를 기록한 프로그램 기록매체는 컴퓨터에 의해 판독 가능하고, 판독된 상기 프로그램 및/또는 데이터가 상기 컴퓨터와 협동하여 상기 기능을 실행하는 프로그램 기록매체여도 된다.

또, 본 발명의 정보집합체는 예를 들면, 프로그램 및/또는 데이터 등의 소프트웨어를 포함하는 것이다.

산업상 이용 가능성

이상의 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명은 전송시간에 낭비가 없는 하드디스크장치 및 프로그램 기록매체를 제공할 수 있다.

또, 본 발명은 AV 데이터의 기록 또는 판독동작이 늦더라도, 그 늦음을 회복하여 AV 데이터에 누락이 생기지 않는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공할 수 있다.

또, 본 발명은 결함영역을 관리하는 경우, 교체처리를 행하더라도 기록 및 판독에서 일정한 전송레이트 이상을 보증할 수 있는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공할 수 있다.

또, 본 발명은 결함영역을 관리하는 경우에, LBA를 재할당할 필요가 없는 하드디스크장치, 매체 및 정보집합체를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 기록수단과,

그 기록수단에 접속되어, 인터페이스로부터 보내오는 AV 데이터 또는 상기 인터페이스에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단을 구비하며,

AV 데이터를 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치에 있어서,

상기 하드디스크에 연속하여 액세스하는 최소단위이고, AV 데이터의 실시간전송을 보증하는 크기를 갖는 디스크 액세스 유니트에 대하여 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 그 디스크 액세스 유니트 대신에 다른 디스크 액세스 유니트를 이후 사용하도록 하는 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리를 행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 정상으로 완료되지 않은 경우는 상기 디스크 액세스 유니트에 대하여 소정의 시간 내에 AV 데이터의 전송이 완료되지 않은 횟수가 소정의 횟수를 넘은 경우인 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 기록수단은 상기 하드디스크의 섹터에 대하여 상기 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 상기 전송이 정상으로 완료되지 않은 섹터 대신에 다른 섹터를 이후 사용하도록 하는 섹터단위의 교체처리를 행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 4

AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 기록수단과,

그 기록수단에 접속되어, 인터페이스로부터 보내오는 AV 데이터 또는 상기 인터페이스에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단을 구비하며,

AV 데이터를 다중채널로 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치에 있어서,

기록시에 상기 스트림 제어수단의 버퍼에 상기 인터페이스로부터 보내온 AV 데이터가 소정의 크기만큼 저장된 타이밍에서, 상기 스트림 제어수단은 상기 버퍼에 저장되어 있는 상기 소정 크기의 데이터를 상기 기록수단에 전송하기 위한 기입요구를 생성하고, 상기 기록수단은 상기 소정 크기의 데이터를 기입하며,

재생시에 상기 스트림 제어수단의 버퍼로부터 상기 인터페이스에 상기 소정 크기의 데이터가 판독된 타이밍에서, 상기 스트림 제어수단은 상기 기록수단으로부터 전송하기 위한 판독요구를 생성하고, 상기 기록수단은 상기 소정 크기의 데이터를 판독하여 상기 버퍼에 저장하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 스트림 제어수단은 상기 기입요구 및 상기 판독요구를 그 요구를 수신한 순서로 상기 기록수단에 대하여 전송명령을 실행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 6

상기 스트림 제어수단은 상기 기입요구 및 상기 판독요구를 소정의 우선순위에 따른 순서로, 상기 기록수단에 대하여 전송명령을 실행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 7

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소정 크기의 데이터는 고정길이인 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 고정길이는 1섹터의 바이트수의 정수배인 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 9

제 7항 또는 제 8항에 있어서,

상기 AV 데이터는 MPEG 전송 스트림이고,

상기 소정 크기의 데이터는 상기 AV 데이터의 전송 패킷에 타임스탬프를 부가한 타임스탬프부착 패킷데이터를 소정 갯수 모은 데이터에 헤더를 부가한 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 10

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 기재된 하드디스크장치의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터를 저장한 매체로서, 컴퓨터에 의해 처리 가능한 것을 특징으로 하는 매체.

청구항 11

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 기재된 본 발명의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터인 것을 특징으로 하는 정보집합체.

요약

교체처리를 행함으로써, 하드디스크장치의 기록 및 판독속도가 저하된다.

본 발명은 AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 HDD(10)와, HDD(10)에 접속되어, IEEE 1394 I/F(7)로부터 보내져오는 AV 데이터 또는 IEEE 1394 I/F(7)에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단(8)을 구비하여, AV 데이터를 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치로서, 하드디스크에 연속하여 액세스하는 최소단위인 디스크 액세스 유니트에 대하여 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 그 디스크 액세스 유니트 대신에 다른 디스크 액세스 유니트를 이후 사용하도록 하는 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리를 행하는 것을 특징으로 한다.

대표도

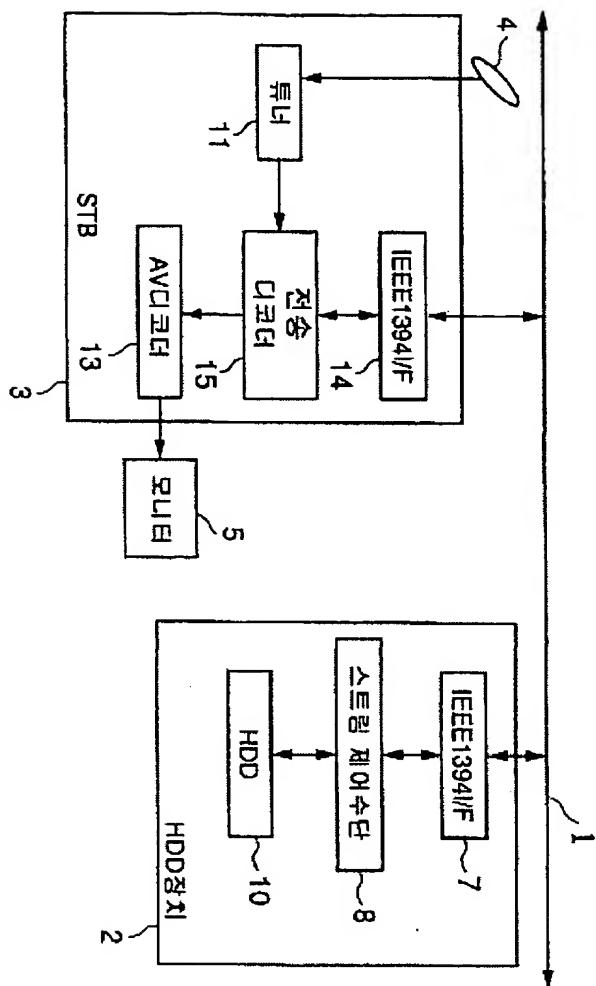
도2

색인어

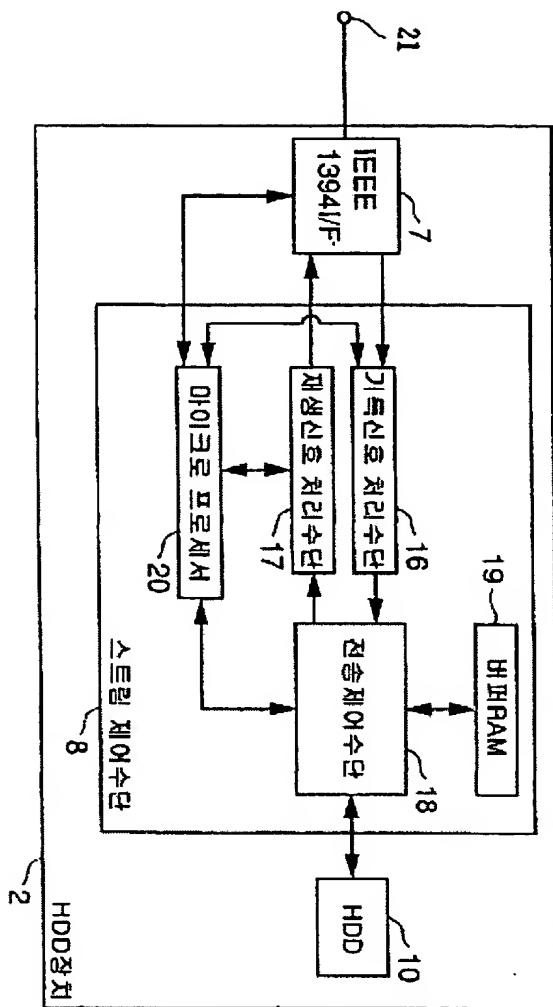
하드디스크장치, 디스크 액세스 유니트

도면

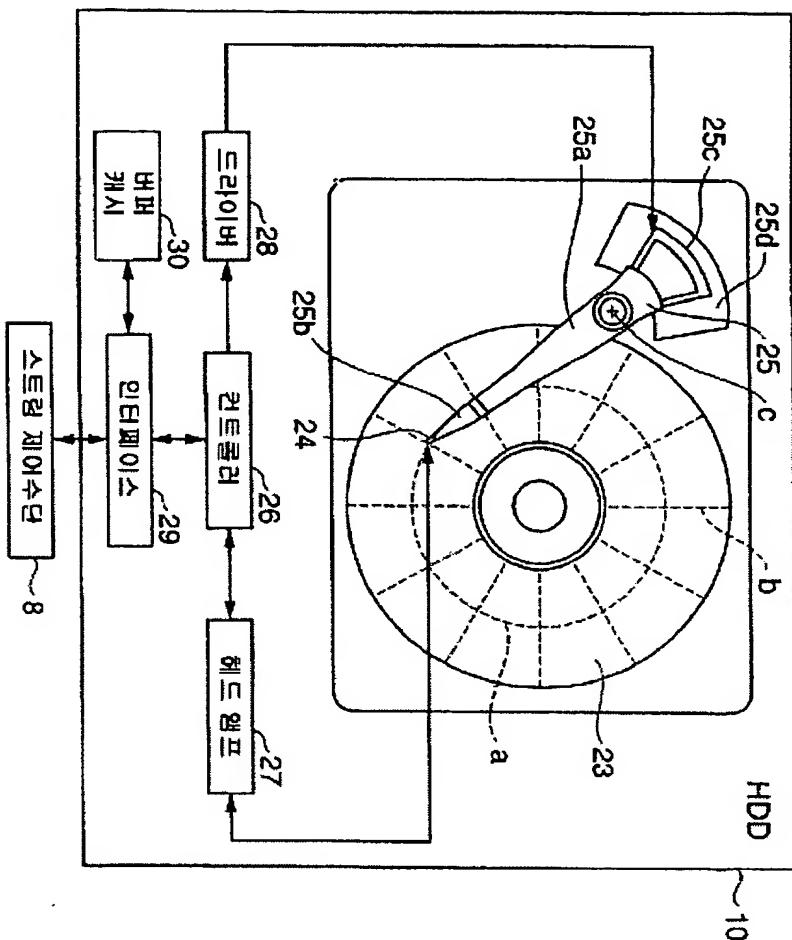
도면 1



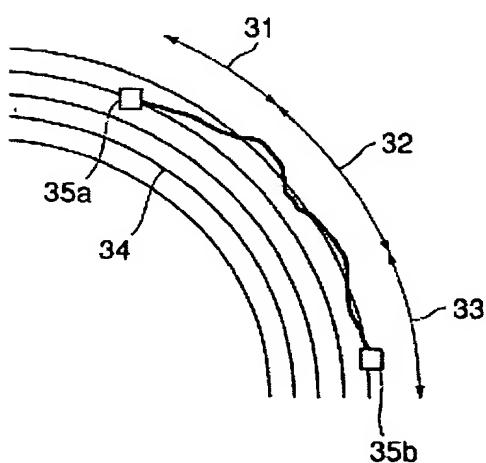
도면 2



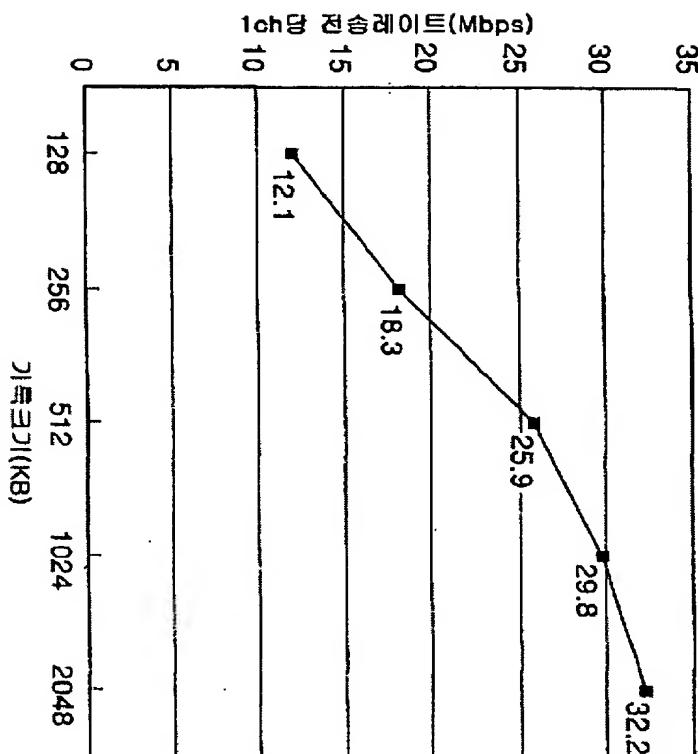
도면3



도면4

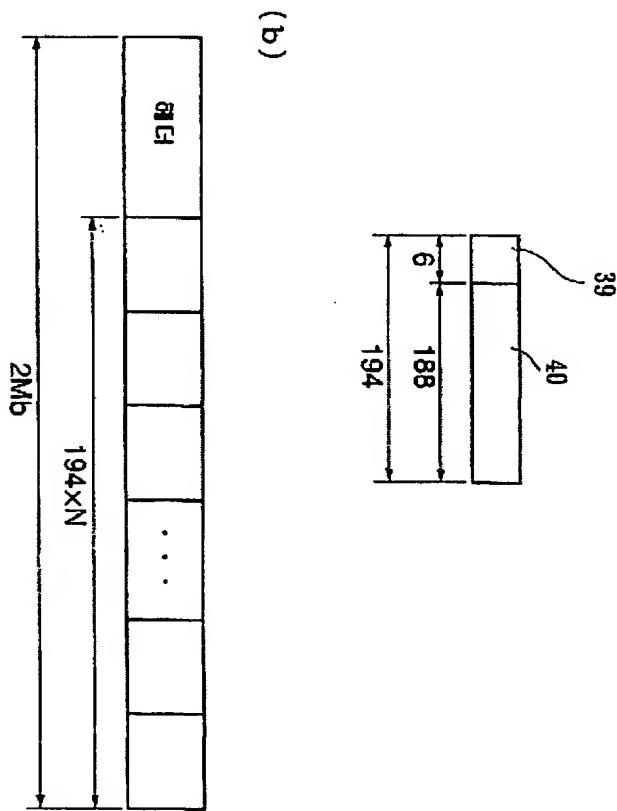


5면5

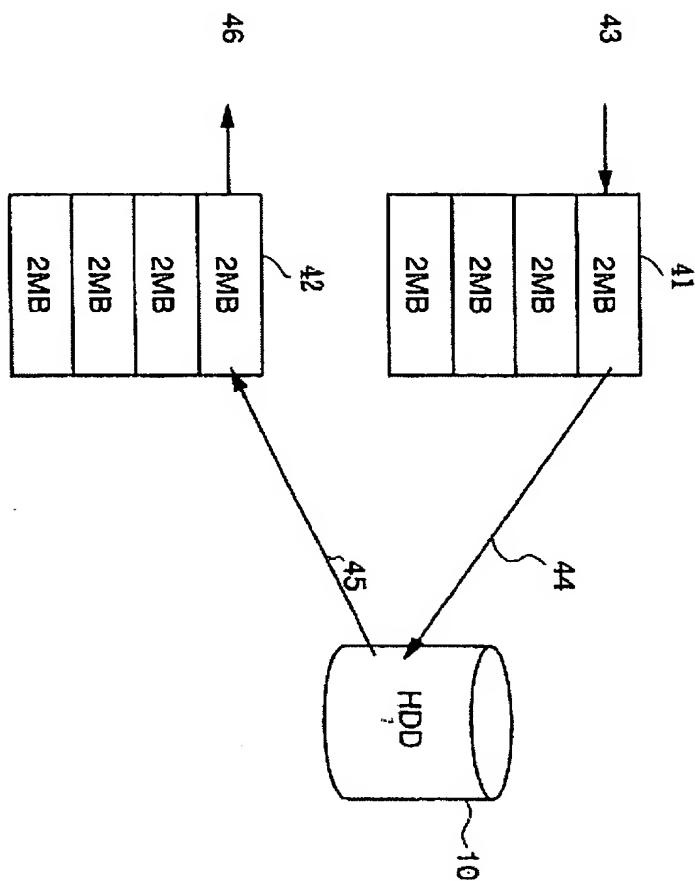


(a)

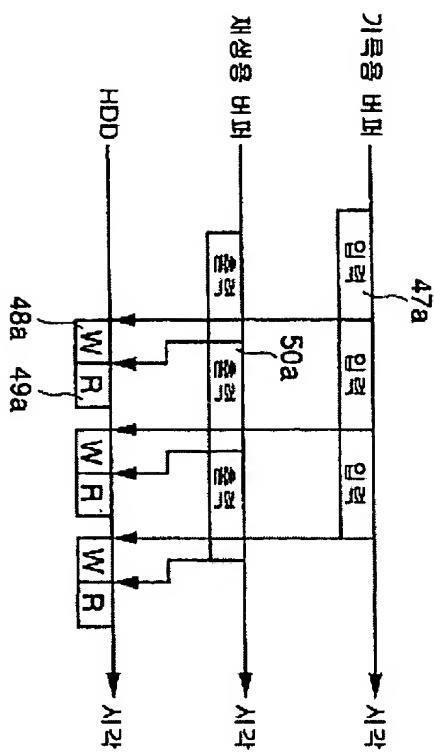
5면6



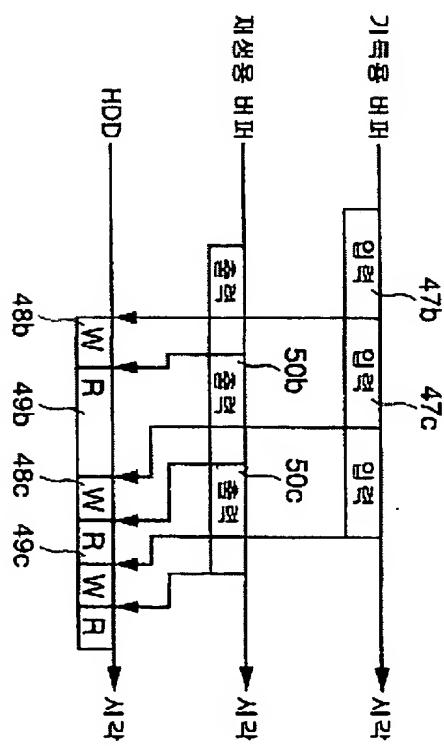
7면



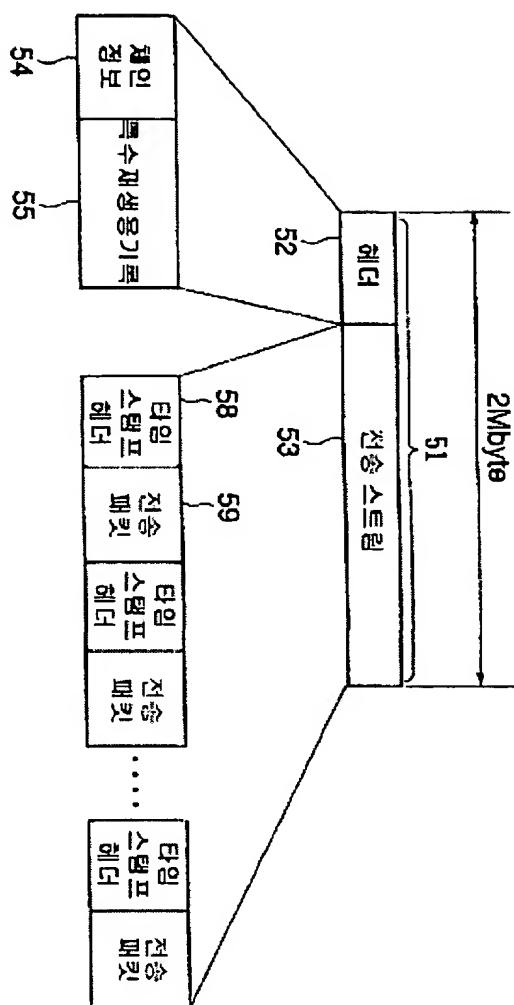
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

LBA	플리어드레스
0	트랙1, 섹터1
1	트랙1, 섹터2
2	트랙1, 섹터3
⋮	⋮

도면 12

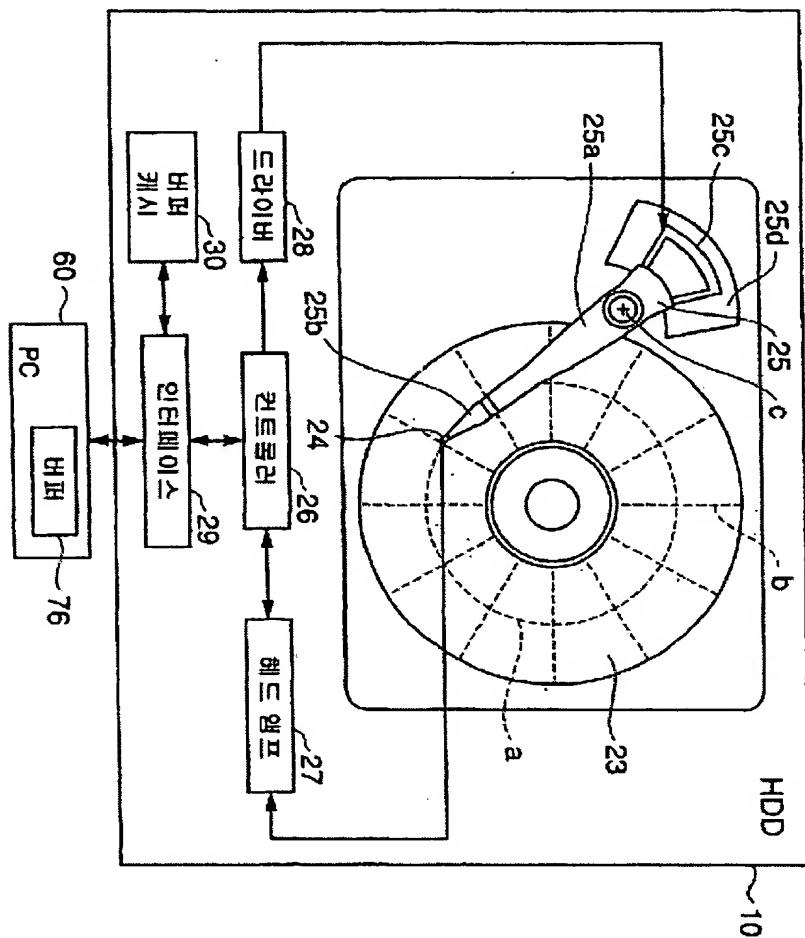
(a)

DAU번호	교체처리후의 DAU번호	예약 카운터
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	5
5	5	0
6	6	0
7	7	0
8	8	0
9	9	0
10	10	0
⋮	⋮	⋮

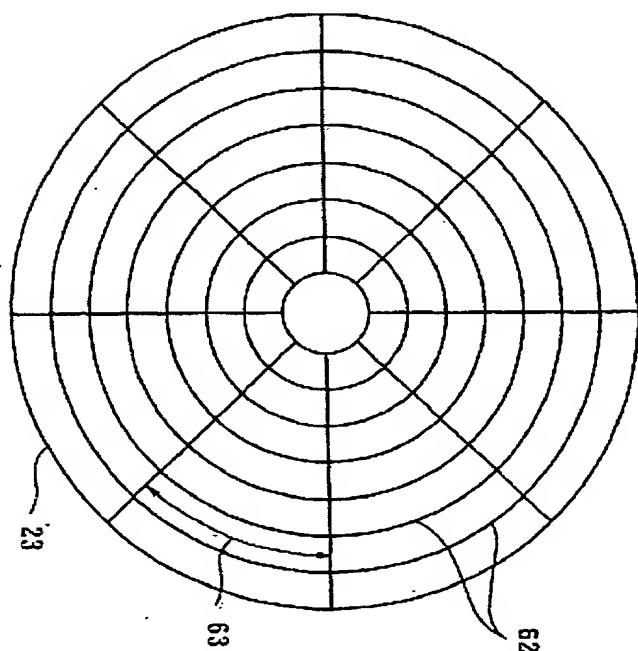
(b)

DAU번호	선두LBA
1	1
2	4097
3	8193
4	12289
5	16385
6	20481
7	24577
8	28673
9	32769
10	36865
⋮	⋮

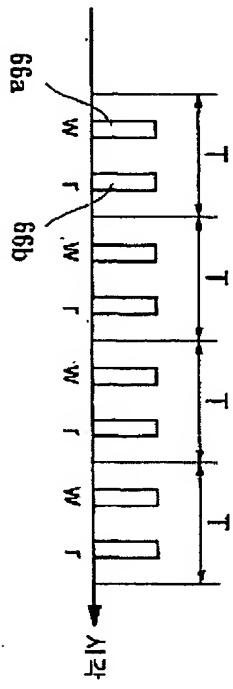
도면 13



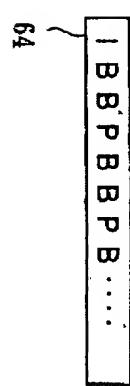
도면 14



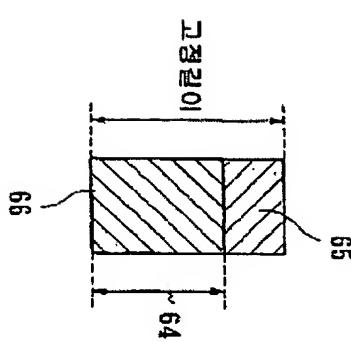
도면 15



(c)

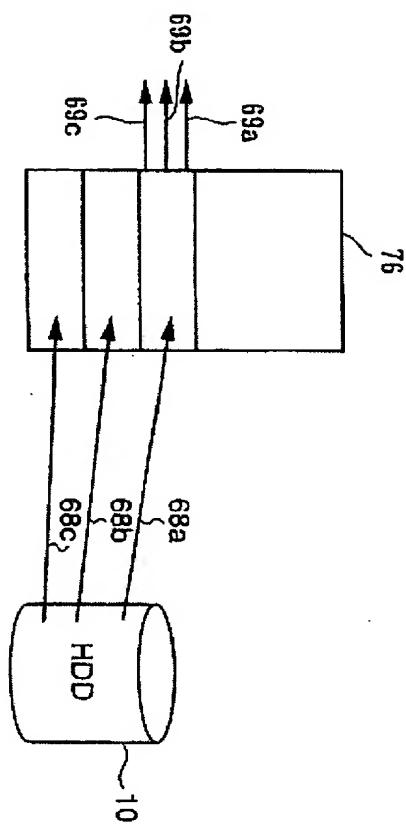


(a)

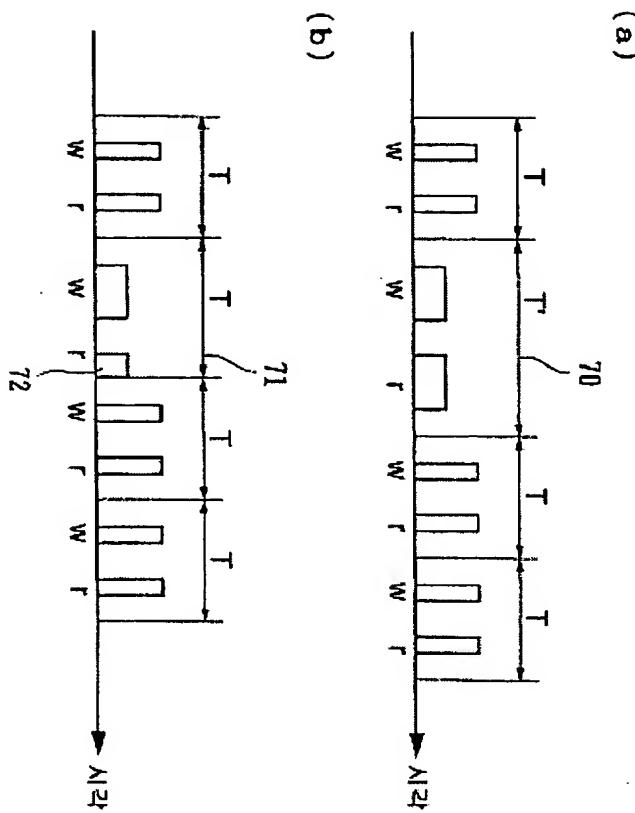


(b)

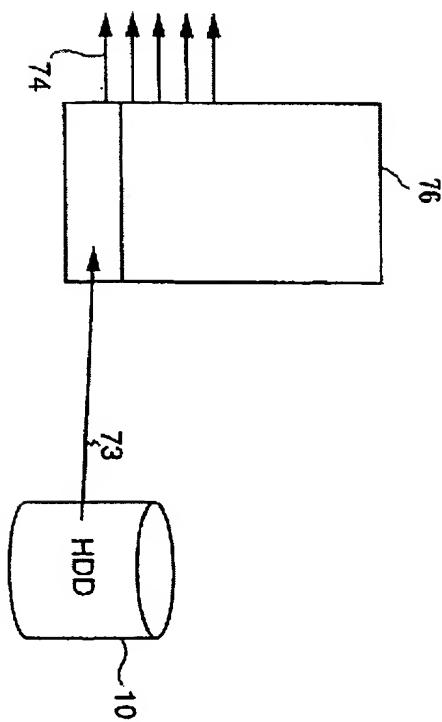
도면 16



도면 17



도면 18



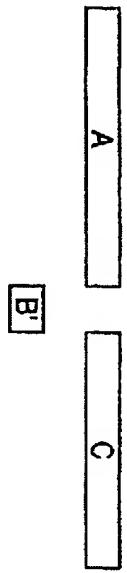
도면 19

(a)

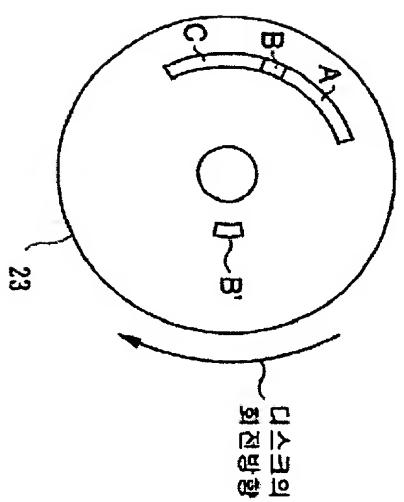
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		B		C							

(b)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A											

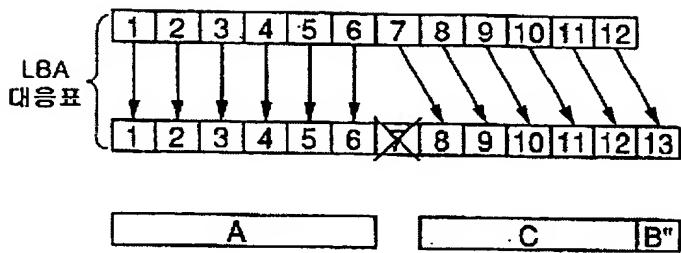


(c)

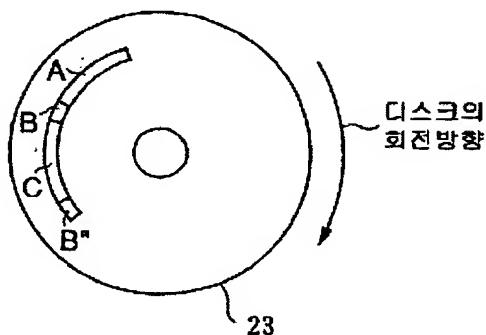


도면 20

(a)



(b)



(57) 청구의 범위

청구항 1

AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 기록수단과,

그 기록수단에 접속되어, 인터페이스로부터 보내오는 AV 데이터 또는 상기 인터페이스에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단을 구비하여,

AV 데이터를 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치에 있어서,

상기 하드디스크에 연속하여 액세스하는 최소단위이고, AV 데이터의 실시간전송을 보증하는 크기를 갖는 디스크 액세스 유니트에 대하여 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 그 디스크 액세스 유니트 대신에 다른 디스크 액세스 유니트를 이후 사용하도록 하는 디스크 액세스 유니트단위의 교체처리를 행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 정상으로 완료되지 않은 경우는 상기 디스크 액세스 유니트에 대하여 소정의 시간 내에 AV 데이터의 전송이 완료되지 않은 횟수가 소정의 횟수를 넘은 경우인 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 기록수단은 상기 하드디스크의 섹터에 대하여 상기 AV 데이터의 전송이 정상으로 완료되지 않은 경우, 상기 전송이 정상으로 완료되지 않은 섹터 대신에 다른 섹터를 이후 사용하도록 하는 섹터단위의 교체처리를 행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 4

AV 데이터를 하드디스크에 기록하는 기록수단과,

그 기록수단에 접속되어, 인터페이스로부터 보내오는 AV 데이터 또는 상기 인터페이스에 보내지는 AV 데이터를 신호처리하는 스트림 제어수단을 구비하여,

AV 데이터를 다중채널로 기록 및/또는 재생할 수 있는 하드디스크장치에 있어서,

기록시에 상기 스트림 제어수단의 버퍼에 상기 인터페이스로부터 보내온 AV 데이터가 소정의 크기만큼 저장된 타이밍에서, 상기 스트림 제어수단은 상기 버퍼에 저장되어 있는 상기 소정 크기의 데이터를 상기 기록수단에 전송하기 위한 기입요구를 생성하고, 상기 기록수단은 상기 소정 크기의 데이터를 기입하며,

재생시에 상기 스트림 제어수단의 버퍼로부터 상기 인터페이스에 상기 소정 크기의 데이터가 판독된 타이밍에서, 상기 스트림 제어수단은 상기 기록수단으로부터 전송하기 위한 판독요구를 생성하고, 상기 기록수단은 상기 소정 크기의 데이터를 판독하여 상기 버퍼에 저장하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 스트림 제어수단은 상기 기입요구 및 상기 판독요구를 그 요구를 수신한 순서로 상기 기록수단에 대하여 전송명령을 실행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 6

상기 스트림 제어수단은 상기 기입요구 및 상기 판독요구를 소정의 우선순위에 따른 순서로, 상기 기록수단에 대하여 전송명령을 실행하는 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 7

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소정 크기의 데이터는 고정길이인 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 고정길이는 1섹터의 바이트수의 정수배인 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 9

제 7항 또는 제 8항에 있어서,

상기 AV 데이터는 MPEG 전송 스트리밍이고,

상기 소정 크기의 데이터는 상기 AV 데이터의 전송 패킷에 타임스탬프를 부가한 타임스탬프부착 패킷데이터를 소정 갯수 모은 데이터에 헤더를 부가한 것을 특징으로 하는 하드디스크장치.

청구항 10

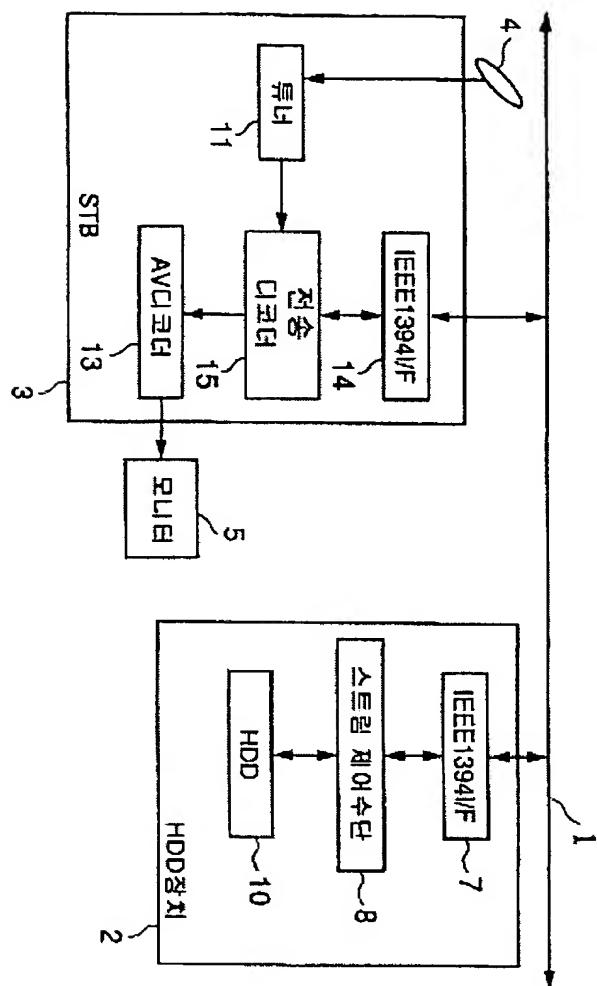
제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 기재된 하드디스크장치의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터를 저장한 매체로서, 컴퓨터에 의해 처리 가능한 것을 특징으로 하는 매체.

청구항 11

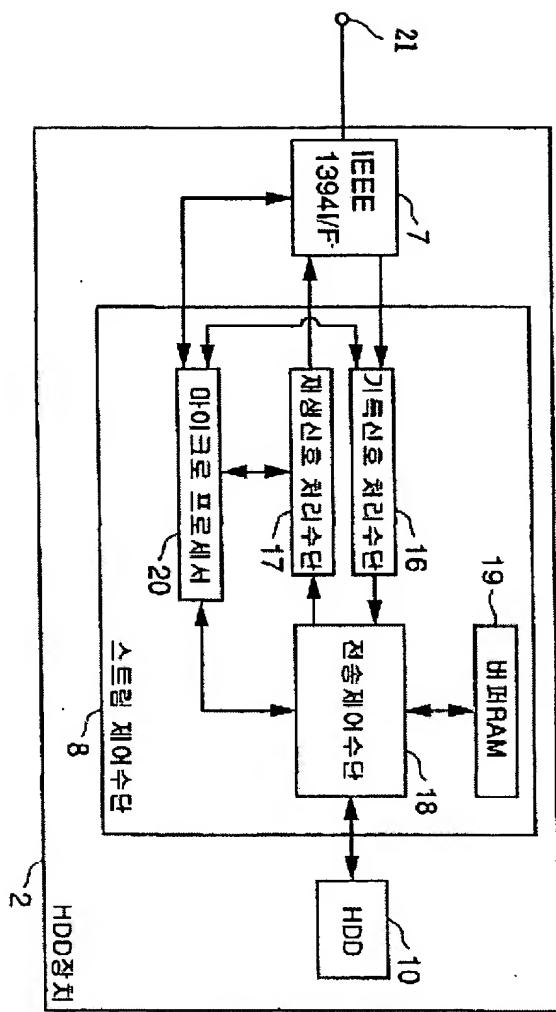
제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 기재된 본 발명의 전부 또는 일부 수단의 전부 또는 일부 기능을 컴퓨터에 의해 실행시키기 위한 프로그램 및/또는 데이터인 것을 특징으로 하는 정보집합체.

도면

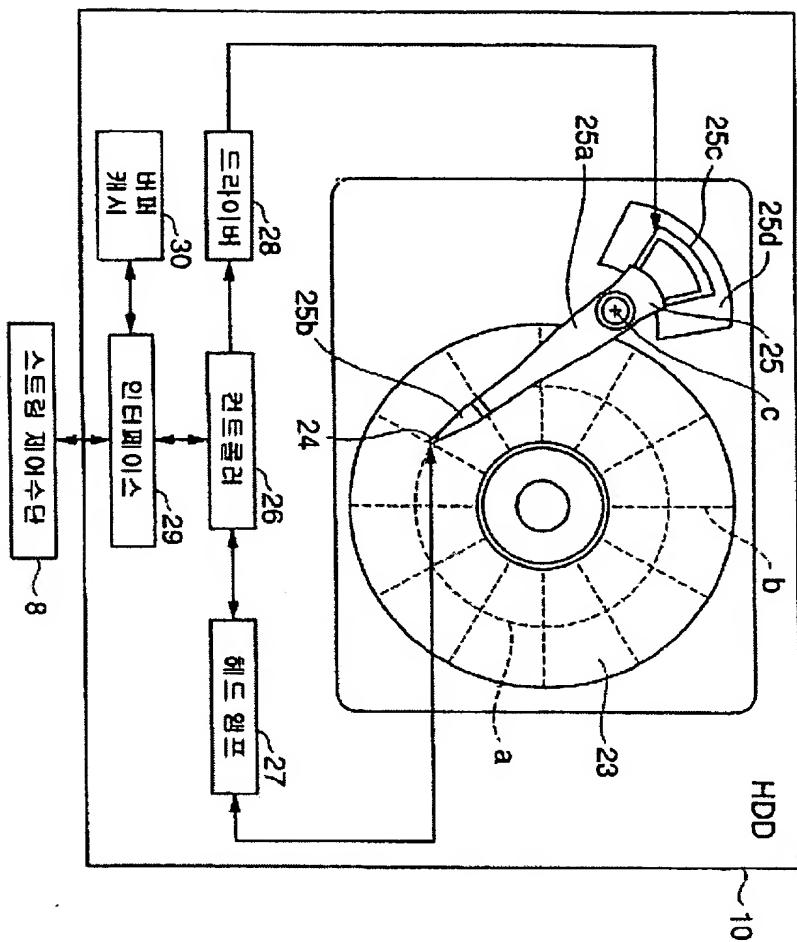
도면 1



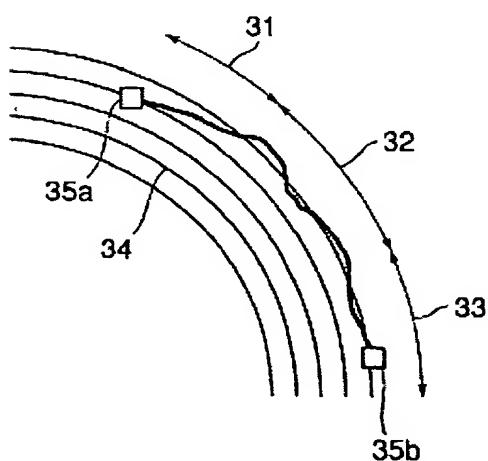
도면2



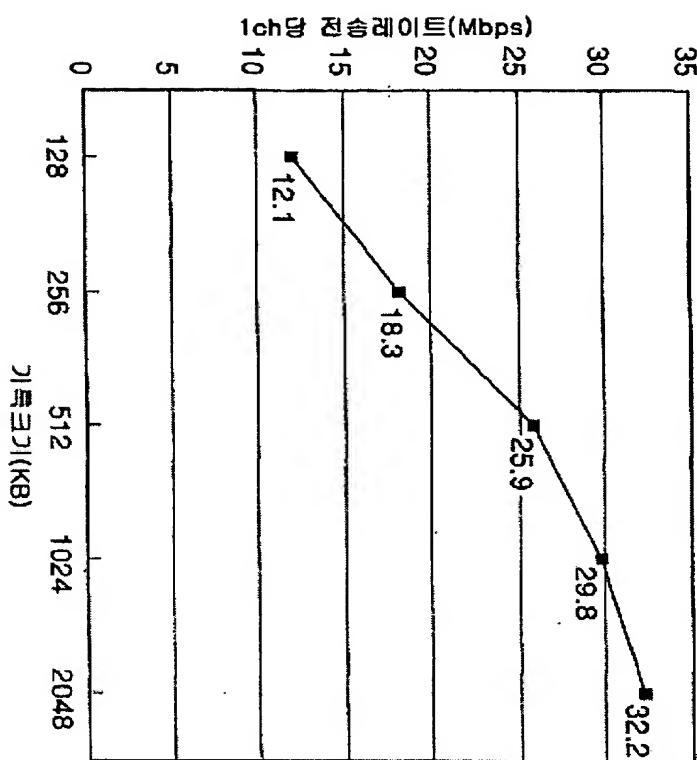
도면 3



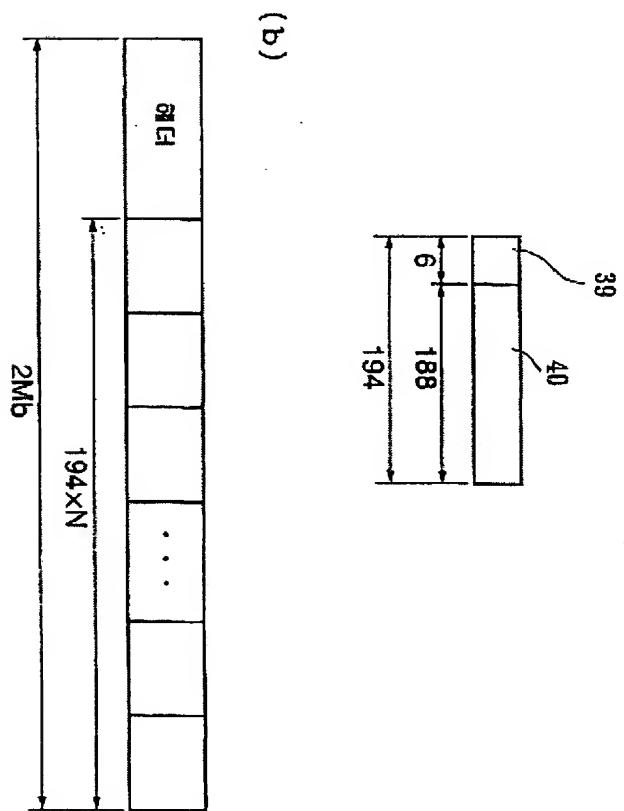
도면 4



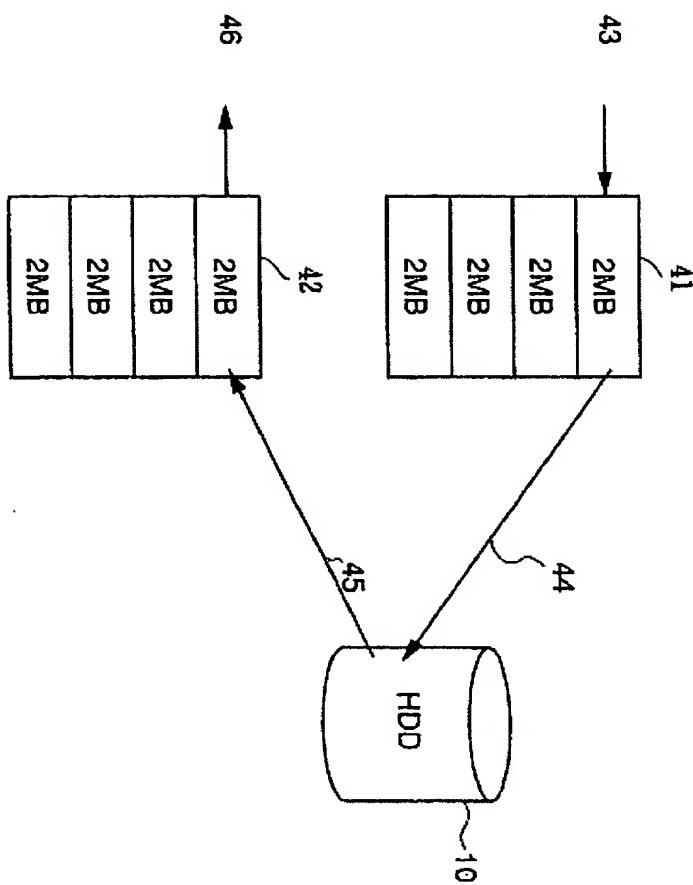
도면 5



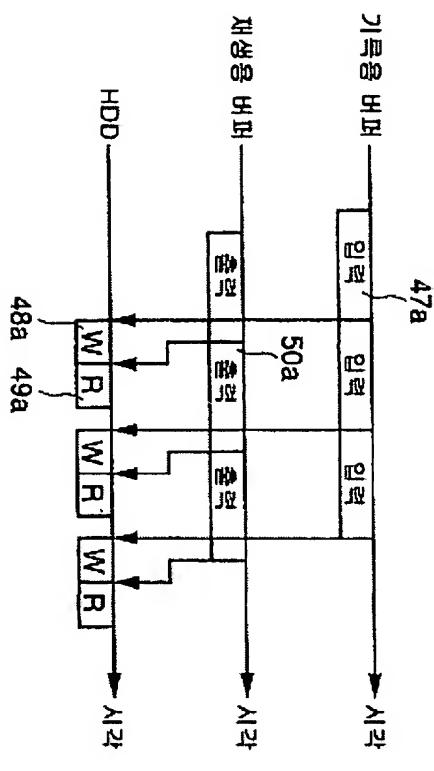
도면 6



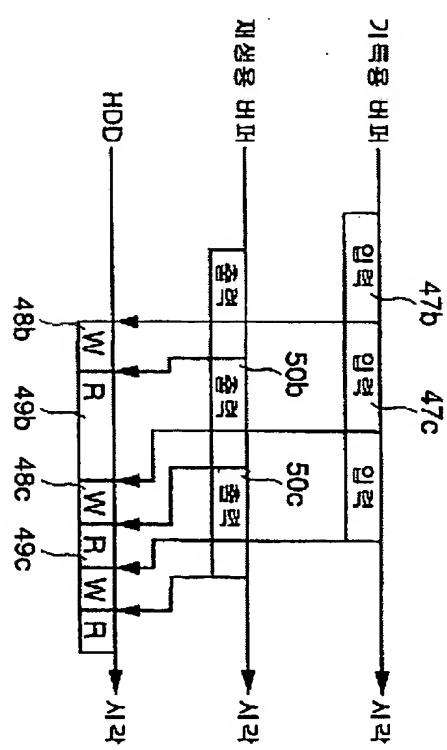
도면7



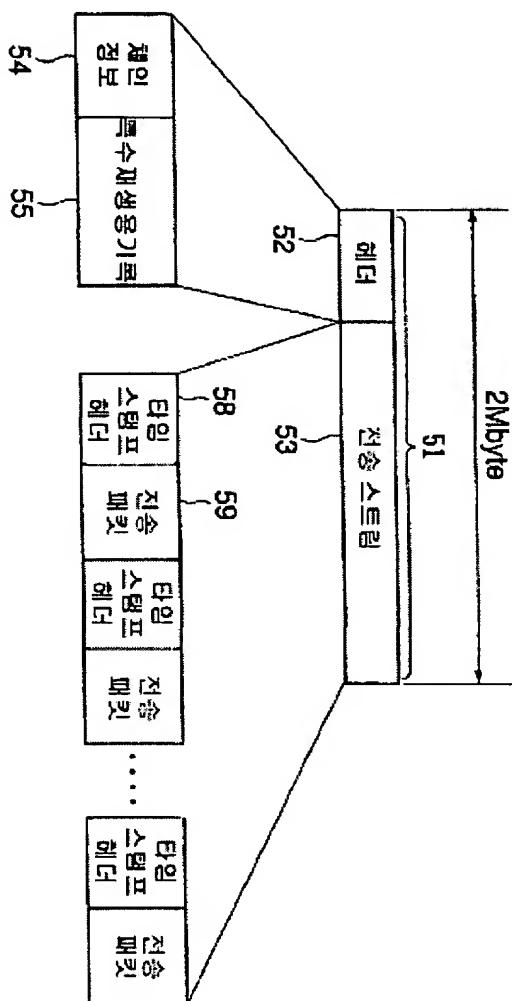
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

LBA	플리어드레스
0	트랙1, 섹터1
1	트랙1, 섹터2
2	트랙1, 섹터3
...	...

도면 12

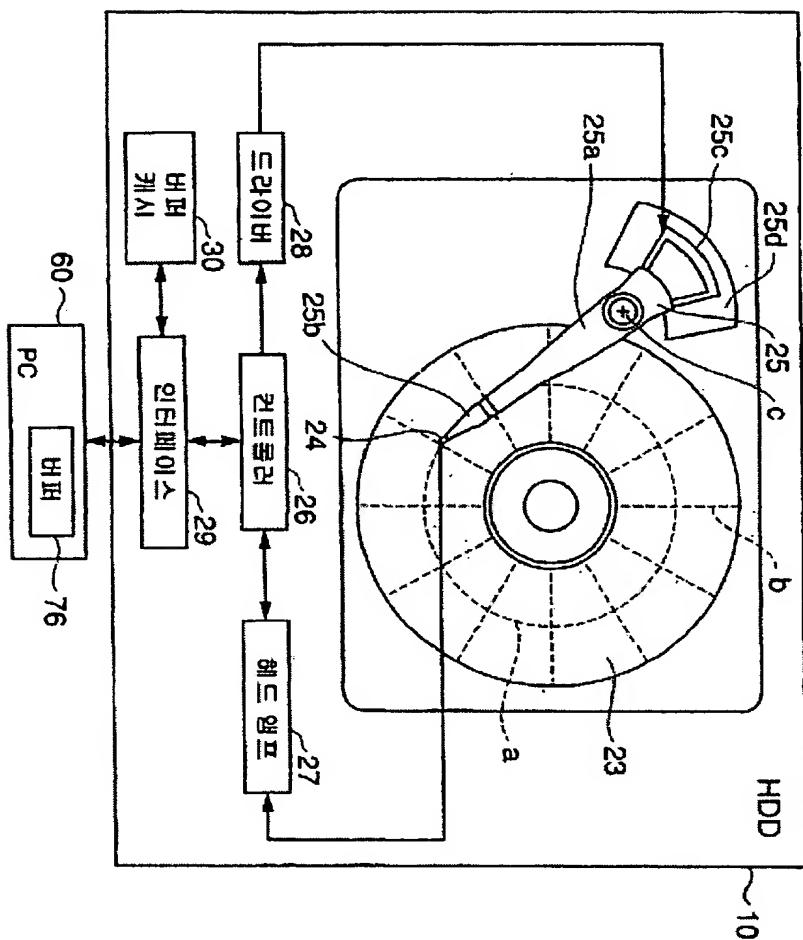
(a)

DAU번호	교체처리후의 DAU번호	에러 카운터
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	5
5	5	0
6	6	0
7	7	0
8	8	0
9	9	0
10	10	0
⋮	⋮	⋮

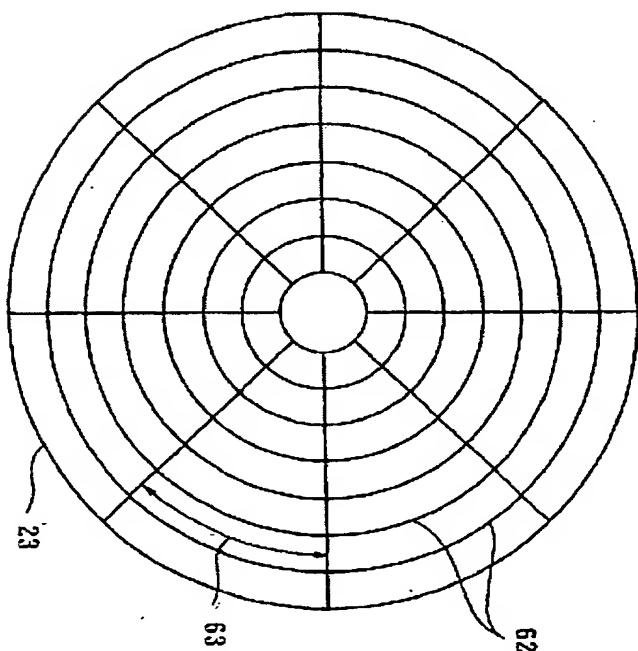
(b)

DAU번호	선판LBA
1	1
2	4097
3	8193
4	12289
5	16385
6	20481
7	24577
8	28673
9	32769
10	36865
⋮	⋮

도면 13



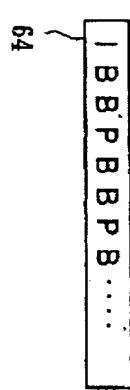
도면 14



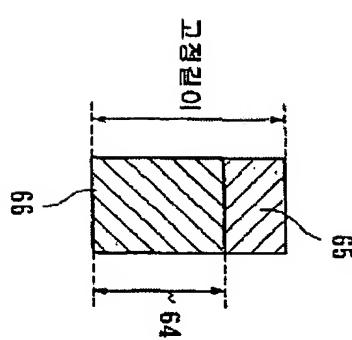
도면 15



(c)

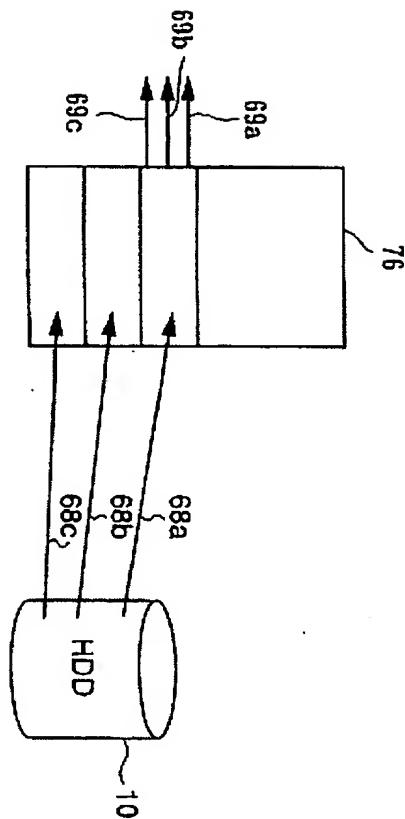


(a)

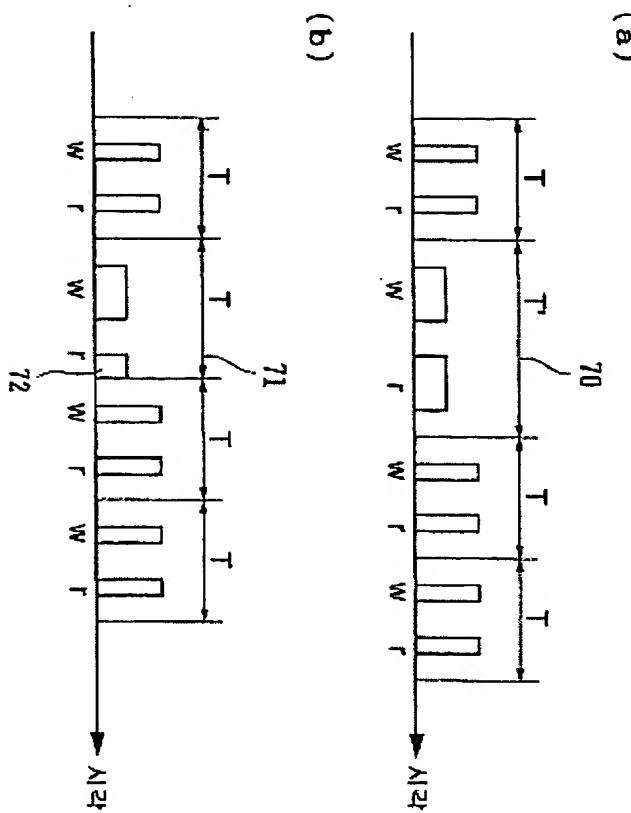


(b)

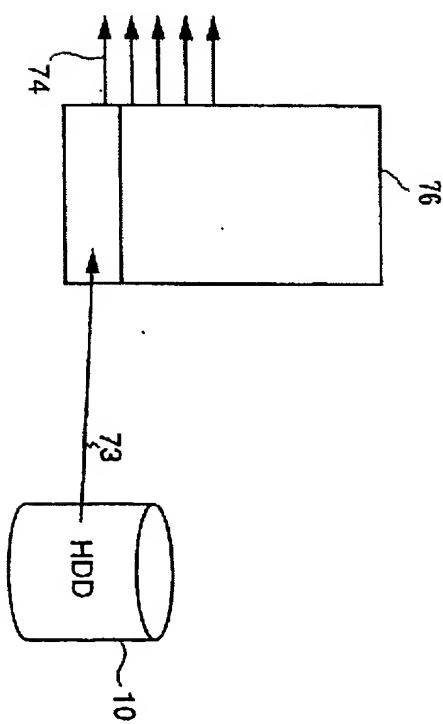
도면 16



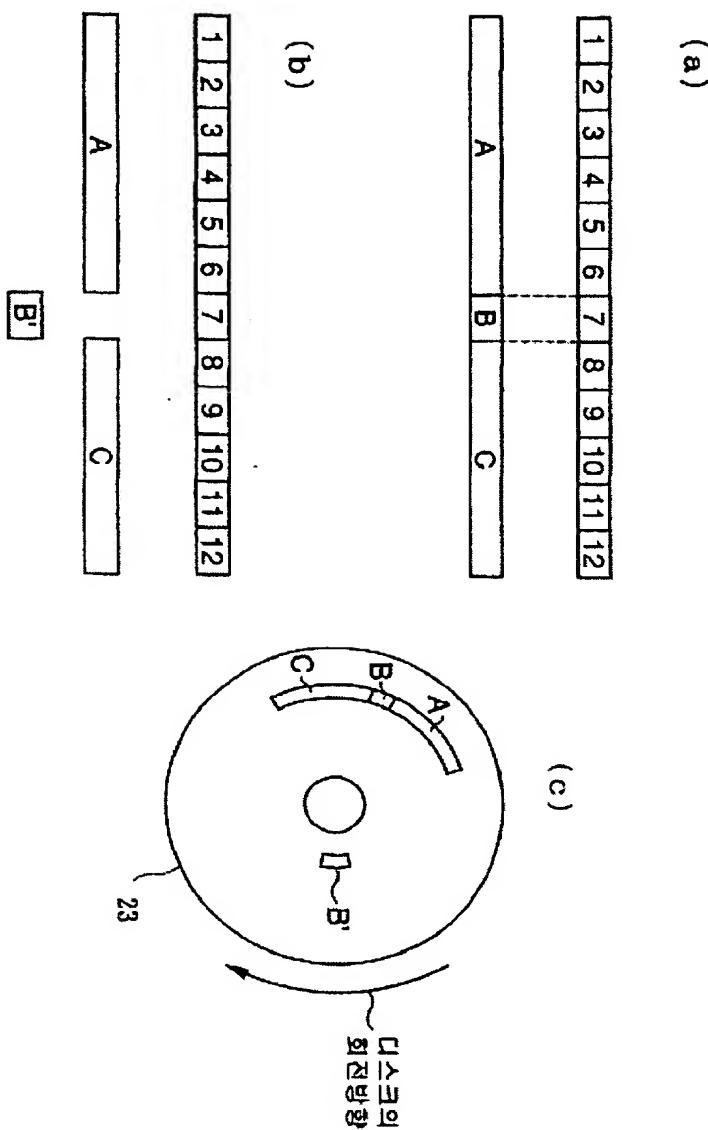
도면 17



도면 18

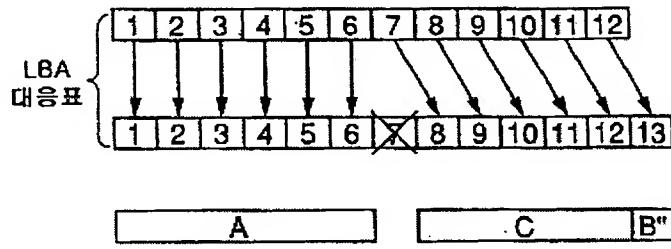


도면 19



도면20

(a)



(b)

